



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

La Brigada de Tesla. Educación online y gamificación para el aprendizaje de la electricidad.

La Brigada de Tesla. Online education and gamification for learning electricity.

Autor

Pedro José Pérez Torrero

Director

José María Falcó Boudet

FACULTAD DE EDUCACIÓN
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

2020

Resumen

La Brigada de Tesla es una página web creada para la enseñanza de la unidad didáctica de la electricidad en 3º de la ESO. Un proyecto en el que la gamificación, el uso de las TIC y las redes sociales están muy presentes, tres herramientas que se perfilan como indispensables para avanzar en materia de innovación educativa y motivar a los estudiantes. En este trabajo se expone el desarrollo y la aplicación del mismo en el aula y los resultados obtenidos en el alumnado, en los que se ha apreciado cómo la situación de excepción de este curso escolar -marcada por la suspensión de las clases y la promoción general- ha influido de manera notable en su rendimiento académico.

Palabras clave

Educación, innovación, gamificación, motivación, tecnología, electricidad, Nikola Tesla, formación online, TIC, energías renovables, objetivos de desarrollo sostenible.

Abstract

“La Brigada de Tesla” is a website created to teach the electricity lesson in 3rd year of secondary school, a project which gamification, the use of ICT and social networks are very involve, the main objective is not only to improve in innovation but also to motivate students. This work shows the application in the classroom and the results obtained by the students, in which it has been appreciated how the exceptional situation of this school year (defined by the suspension of classes and general promotion) It has significantly influenced their academic performance.

Key Words

Education, innovation, gamification, motivation, technology, electricity, Nikola Tesla, online class, TIC, renewable energy, sustainable development goal

Contenido

1. Introducción	1
2. Contextualización.....	2
2.1 Datos del centro	2
2.2 Etapas, grupos y asignaturas en las que se desarrolla el proyecto. Coordinación y profesorado implicado	2
2.3 Alumnado implicado	3
3. Objetivos.....	3
4. Marco teórico	4
4.1 Innovación educativa	4
4.2 La gamificación.....	5
4.3 Elementos de la gamificación	7
4.4 Ventajas e inconvenientes del juego.....	9
4.5 Redes sociales	10
4.6 Conocimiento de las TIC.....	12
4.7 Ejemplos de aplicación	13
5. El proyecto.....	16
5.1 Descripción del proyecto.....	16
5.1.1 Objetivos específicos	16
5.1.2 Metodología	17
5.1.3 Recursos.....	20
5.1.4 Actividades.....	21
5.1.5 Instagram.....	23
5.1.6 Agrupamientos.....	25
5.1.7 Resultados esperados	25
5.1.8 Coordinación y seguimiento.	26
5.2 Evaluación.....	27
5.2.1 Herramientas de evaluación.....	27
5.2.2 Objetivos y estándares de aprendizaje trabajados.	27

5.2.3 Calificación.....	28
5.2.4 Criterios de recuperación	29
5.2.5 Evaluación del proyecto.	29
6. Temporalización y secuenciación.....	30
7. Sostenibilidad y transferencia	31
7.1 Mecanismos previstos para la inclusión en el Proyecto Educativo del Centro	31
7.2 Participación e impacto en los distintos sectores de la comunidad educativa	31
7.3 Difusión prevista de la experiencia y de los resultados.	32
7.4 Otros mecanismos de consolidación y mantenimiento a largo plazo del proyecto.	32
8. Experiencia y resultados	33
9. Conclusiones	35
Referencias.....	38
Anexos.....	I
Anexo I: Cupones de la tienda virtual	I
Anexo 2: Desarrollo de actividades	II
Actividad 1	II
Actividad 2	III
Actividad 3	VI
Actividad 4	VIII
Reto de la 1ª semana.....	XI
Reto de la 2ª semana: ODS	XIII
Reto de la 3ª semana.....	XV
Anexo III: Rúbricas e instrumentos de evaluación	XVII

1. Introducción

La Brigada de Tesla es una iniciativa educativa que se basa en la gamificación para la enseñanza de la unidad didáctica de la electricidad al alumnado de 3º de la ESO. Este proyecto nace en una situación excepcional: este curso académico (2019-2020), debido a la pandemia global del Covid-19, el alumnado ha estado confinado en su domicilio sin poder asistir a su centro escolar. Por esta razón, las clases han tenido que realizarse online, cambiando en la mayoría de los centros educativos la metodología de trabajo de todo el personal y dando un gran peso a las herramientas digitales en la formación del alumnado.

A un contexto ya difícil de por sí, se une otro hándicap existente en las aulas españolas: la mitad de los docentes no posee un conocimiento adecuado en el área tecnológica e informática: según Fernández y Fernández (2016), un 36,9% de los docentes tienen un mal conocimiento de las TIC y otro 9,56% lo califica como muy malo. Esta situación dificulta más si cabe la creación de contenido y el seguimiento del curso por parte de los docentes.

Además, la ORDEN ECD/357/2020, del 29 de abril, estableció las directrices generales de actuación para el desarrollo del tercer trimestre en el curso escolar 2019/2020. En ella se hace referencia a la flexibilización del proceso de evaluación, a la promoción general del alumnado y a que en dicho trimestre todo nuevo contenido que se imparta no podrá ser usado en detrimento de la calificación del alumnado.

Estas dificultades, unidas al impacto psicológico que esta situación ha podido tener en los jóvenes, invitan a pensar que la motivación académica del alumnado ha disminuido, situación por la que surge este proyecto. Tomando como base herramientas como la gamificación, las TIC y las redes sociales, se crea una actividad con la que se espera motivar al alumno para que siga formándose y no abandone los estudios. A lo largo de este trabajo de investigación se va a detallar el proceso de creación de dicha actividad, así como el impacto que tuvo su aplicación en el aula.

2. Contextualización

2.1 Datos del centro

El centro en el que se desarrolla el proyecto de innovación es el IES El Portillo, ubicado en el barrio de Las Delicias de Zaragoza. Según el informe de Ebrópolis (2018) se trata de un centro urbano, situado en un barrio fundamentalmente obrero, con un 23% de inmigración (destacando como países de procedencia Rumanía, China, Ecuador, Nicaragua y Marruecos). Por otra parte, el 35,9% de la población de Las Delicias no tiene estudios o tiene la primaria incompleta, casi un punto por encima de la media de la ciudad y solo el 11,3% tiene estudios superiores, casi cuatro puntos por debajo de la media de Zaragoza.

Teniendo en cuenta estas circunstancias socioeconómicas, tanto el alumnado como las familias están más expuestos a diferentes problemas sociales, como el paro estructural, la falta de integración, los problemas de vivienda (desahucios) o las adicciones.

A nivel de alumnado, el centro cuenta con 486 alumnos distribuidos en 4 vías entre 1º y 3º de la ESO, 3 vías en 4º y 3 vías en Bachillerato. Además, en 1º de la ESO existe un programa PAI, en los cursos de 2º y 3º existen grupos PMAR y una agrupación en 4º de la ESO.

Mención aparte requiere la contextualización del momento temporal en el que se enmarca el proyecto de innovación. La declaración del estado de alarma por la pandemia del COVID-19 provocó la suspensión de las clases presenciales. Para la impartición de docencia telemática cada centro se ha ido adaptando de una manera singular. En el caso del IES El Portillo, al ubicarse en una de las zonas con menores niveles de renta de la ciudad, la situación es compleja. No se tiene un conocimiento real del alumnado que cuenta con los medios para poder hacer el seguimiento de las clases. Además, según informan desde el propio centro, se ha notado un descenso en la asistencia telemática y participación en las actividades que se proponen, en comparación con las clases convencionales presenciales.

2.2 Etapas, grupos y asignaturas en las que se desarrolla el proyecto. Coordinación y profesorado implicado

El proyecto se desarrolla paralelamente en dos grupos distintos de 3º de la ESO, en 3ºC y 3ºD, en la asignatura de tecnología. El proyecto ha sido creado en coordinación con un compañero del Máster de Profesorado de la Universidad de Zaragoza, quien lo ha

implementado en 3ºA. Además, se ha contado con el apoyo de la profesora habitual de la asignatura.

2.3 Alumnado implicado

El grupo de 3º C está compuesto por 20 alumnos. En este grupo no se detectan alumnos con grandes dificultades, pero hay un alumno que llegó a mitad de curso sin problemas lingüísticos, pero con un evidente retraso curricular. El curso que viene se le va a proponer para PMAR. En esta clase apenas se produce absentismo.

Este aula no tiene muy buenas calificaciones, pero según la tutora es muy sencillo impartirles clase, los alumnos siguen la asignatura e incluso realizan preguntas. El problema radica en el nivel de conocimientos académicos, que es muy bajo haciendo que el avance en contenidos sea muy lento.

El grupo de 3º D está compuesto por 20 alumnos. Entre ellos se encuentra un alumno que llegó a mitad de curso procedente de la República Dominicana donde estaba sin escolarizar, por lo que no sabe apenas leer ni escribir. En esta clase hay una mayor tasa de absentismo. De hecho, tres alumnos no han llegado a matricularse en la clase de Google Classroom en prácticamente todo el curso lectivo, pero al ser mayores de 16 no se les ha propuesto para el comité de absentismo.

Este grupo es muy heterogéneo: se mezclan alumnos muy brillantes y con ganas de aprender con alumnos absentistas o con problemas disciplinarios. Según la profesora del grupo, hay momentos en los que es realmente complicado impartir clase en este aula.

3. Objetivos

En este apartado se presentan los objetivos asociados a la implementación de este proyecto de innovación, mientras que los objetivos curriculares desarrollados se encuentran en el capítulo 5. La principal meta de este proyecto es analizar cómo una metodología innovadora basada en la gamificación es capaz de motivar al alumno para que este no pierda interés por la asignatura de tecnología.

De manera más específica, este proyecto persigue:

- Desarrollar un proyecto de gamificación para la unidad didáctica de la electricidad, a través de una página web propia en el que se incorporen elementos gamificadores como: la entrega de insignias, puntos de experiencia, tienda de ventajas...
- Comprobar si el uso de herramientas online y gamificadoras aumenta la motivación del alumnado en situaciones excepcionales como la generada por el Covid-19.
- Verificar si la introducción de redes sociales afines al alumnado como Instagram, aumenta la participación de estos en la actividad.
- Comprobar si la propuesta educativa planteada en este documento favorece el desarrollo de la creatividad.
- Profundizar en las competencias adquiridas en TIC y analizar su conocimiento por parte del alumnado.
- Dar respuesta a la pregunta ¿Merece la pena invertir tanto tiempo en la creación de una herramienta innovadora, sin conocer la aceptación que esta va a tener? Esto se debe a que en los últimos años muchos docentes no han aplicado estrategias innovadoras debido al tiempo extra que requiere su creación.
- Crear una herramienta capaz de motivar al alumnado y conseguir que este realice las diversas actividades que se le envían desde el centro. Esto es debido al detrimento que se ha producido en la calidad y participación en ellas durante la crisis sanitaria del covid-19.
- Comprobar si el alumnado es capaz de seguir otra metodología educativa diferente a la clase magistral empleada en el instituto.
- Trabajar las siete competencias clave en distintos niveles de intensidad, así como los elementos transversales reflejados en el Proyecto Educativo de Centro (PEC).

4. Marco teórico

4.1 Innovación educativa

“La innovación educativa es toda acción planificada para producir un cambio en las instituciones educativas que propicie una mejora en los pensamientos, en la organización y en la planificación de la política educativa, así como en las prácticas pedagógicas, y que permita un desarrollo profesional e institucional con el compromiso y comprensión de toda la comunidad educativa.” (Cebrián, 2003, p.23).

Artero (2020) define los siguientes ingredientes para que se produzca una auténtica innovación y no simples novedades:

- Requiere intencionalidad y planificación.
- Ha de ser duradera.
- Debe de tener un alto índice de utilización.
- Estar relacionada con mejoras sustanciales de la práctica profesional.



Figura 1: condiciones necesarias para realizar innovación en un centro educativo. Fuente: (Pérez, 2014).

Vogliotti y Macchiarola (2003) plantean en su artículo que el éxito o fracaso de las innovaciones educativas depende, en gran parte, de la forma en que los diferentes actores educativos interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios propuestos. Por ello, las acciones dirigidas a la mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, no pueden desconocer las mediaciones cognitivas sociales y culturales que posibilitan los cambios pretendidos.

4.2 La gamificación

“Educar hoy significa mirar no solo a los contenidos que las legislaciones de cada país indican que se han de desarrollar en cada una de los diferentes y etapas educativas, conlleva poner la vista en los nuevos recursos digitales que a lo largo de las últimas décadas se han ido generando” (Marín, 2015).

Uno de los de los recursos que poco a poco está haciéndose hueco entre los materiales educativos que los docentes emplean en sus actividades es la gamificación. Esto ha llevado a la creación de una rama propia, denominada gamificación educación, que es la principal metodología aplicada en este trabajo.

Zichermann y Cunningham (2011) explican que la gamificación es el uso de mecánicas, elementos y técnicas de diseño de juegos en contexto que no son juegos para involucrar a los usuarios y resolver problemas. Otros autores lo definen como “la utilización de mecanismos, la estética y el uso del pensamiento, para atraer a las personas, incitar a la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas” (Kapp, 2012).

Según Contreras-Espinosa (2016) es importante diferenciar el concepto de gamificación del *game-based learning* (aprendizaje basado en juegos). Las experiencias gamificadoras simplemente emplean algunos elementos del juego como reglas, mecánicas...mientras que el aprendizaje basado en juegos se refiere al uso de juegos para apoyar el proceso de enseñanza /aprendizaje.

Eso sí, gamificar no consiste en añadir al currículo elementos de juego carentes de sentido (Kapp, 2012) sin modificar el resto de los elementos pertenecientes al proceso enseñanza aprendizaje. Una buena gamificación debe de tener un significado especial, con capacidad de inspiración para animar al estudiante a dominar un conocimiento o competencia (O'Donovan, Gain y Marais, 2013), por lo que requiere, como toda actividad de aprendizaje, ser diseñada de manera integrada en la programación del currículo.

La motivación es necesaria para garantizar el aprendizaje y para evaluar un programa educativo, pues cuando un alumno se siente motivado la efectividad de este aumenta. En el ensayo de Corchuelo Rodríguez (2018) puede verse como el uso de la gamificación en el aula cuenta con una alta aceptación por parte de los estudiantes, tal y como puede verse en la Figura 2, aumentando la motivación y generando así un entorno favorable para motivar el aprendizaje.

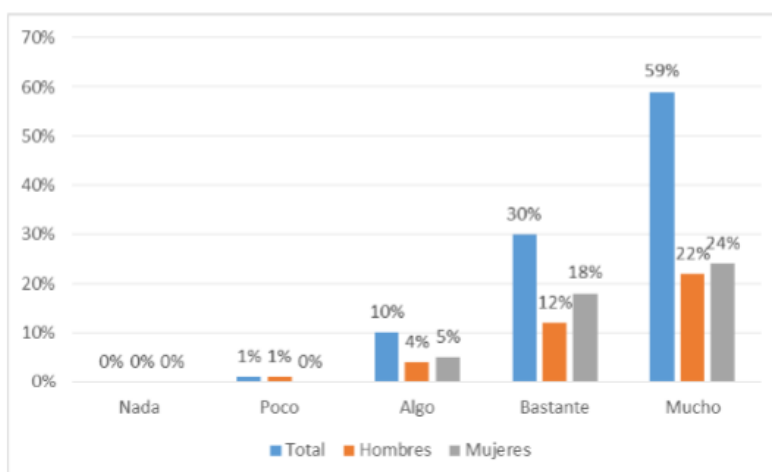


Figura 2. Valoración de la utilidad de una estrategia de gamificación en el aula por parte de los estudiantes.
Fuente: Corchuelo (2018).

4.3 Elementos de la gamificación

La gamificación se apoya en el uso de diferentes herramientas cuyo análisis permite obtener conocimientos de su uso desde una óptica acorde con la psicología del aprendizaje. Uno de los ensayos más reconocidos acerca de la gamificación en las aulas (Werbach, 2014) describe los tres aspectos clave de la gamificación, que son: las dinámicas, las mecánicas y los componentes. La Figura 3 ilustra a la perfección estos conceptos.

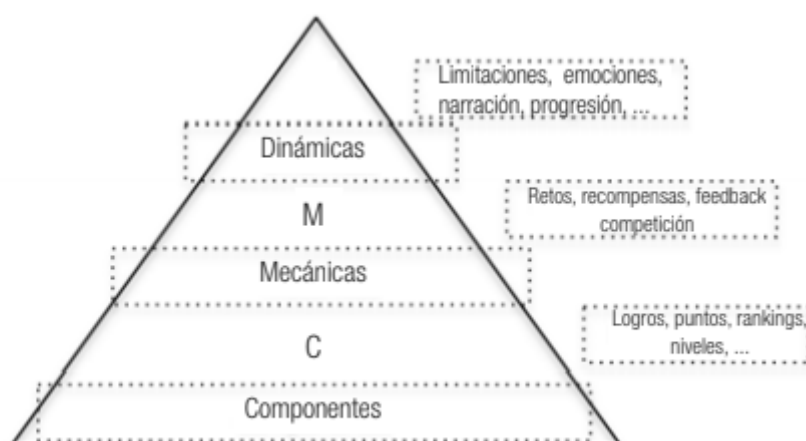


Figura 3: La pirámide de la gamificación. Fuente: Ortiz-Colón, Jordán y Agredal (2018).

Las dinámicas son aspectos globales a los que un sistema gamificado debe orientarse, está relacionado con los efectos, motivaciones y deseos que se pretenden generar en el participante (Herranz, 2013). Existen varios tipos de dinámicas, entre las cuales destacan:

- Restricciones del juego, la posibilidad de resolver un problema en un entorno limitado.
- Emociones como la curiosidad y la competitividad que surgen al enfrentarse a un reto (Beza, 2011).
- Narrativa o guion del juego, que permitirá dar una idea general del reto al participante.
- Progresión del juego, es importante que haya una evolución, una sensación de avance en el reto y en el juego.
- Estatus, las personas necesitan ser reconocidas.
- Relaciones entre los participantes.

Las Mecánicas son una serie de reglas que intentan generar juegos que se puedan disfrutar, que generen una cierta adicción y compromiso por parte de los usuarios, al aportarles retos y un camino por el que transitar, ya sea en un videojuego, o en cualquier tipo de aplicación (Cortizo, 2011).

Existen varios tipos de mecánicas de juego (Herranz, 2013):

- Retos, sacando a los usuarios de un ambiente de confort para introducirlos en la mecánica del juego (Werbach, 2014). Ojo con no frustrar a los participantes.
- Oportunidades, competición y colaboración, planteando la forma idónea en la que comportarse en el juego los participantes.
- Dentro de las oportunidades el jugador tendrá diferentes turnos, distintas formas de interactuar contra el juego o contra otros participantes.
- Se podrán dar también asociaciones entre jugadores a modo de cooperación o formar equipos para cumplir el reto o la meta.
- La superación de retos u obstáculos irá dando puntos a los participantes.
- Otros elementos serán la clasificación de participantes en función de sus puntos y la definición de niveles.
- Realimentación o *feedback*, indicará el hecho de obtener premios por acciones bien realizadas o completadas.
- Es importante que el participante se sienta reconocido y para ello se establecen recompensas, las cuales pueden ser escalonadas en función al esfuerzo, nivel, riesgo, entre otros (Herranz, 2013).

Por último los componentes son elementos concretos o instancias específicas asociadas a los dos anteriores. Pueden variar de tipo y de cantidad, todo depende de la creatividad en que se desarrolle el juego. Destacan:

- Logros, regalos, conquistas y/o avances, es importante que se satisfagan una o más necesidades de los participantes.
- Avatares.
- Insignias.
- Desbloques: contenido bloqueado, para abrir...
- Niveles.
- La formación de equipos motiva la socialización y la sensibilización de las personas en unirse para competir, lograr objetivo común, obtener una recompensa final, etc.
- Puntos.
- Tablas de clasificación.
- Pruebas.
- Objetos virtuales.

4.4 Ventajas e inconvenientes del juego

Como se ha comentado al principio de este apartado la gamificación es un proceso de aprendizaje que introduce diferentes elementos del juego en una actividad, por lo que gamificación y juego son dos conceptos que están estrechamente relacionados. Palomo y Pisabarro (2015) describen las diferentes ventajas que posee el juego como actividad educativa, las cuales se enumeran a continuación:

- Aumento de la motivación.
- El protagonista es el alumno.
- Ciclos de progreso en el juego. El juego puede estar estructurado en niveles en donde el alumno va progresando a través de ellos, adaptándose así a los diferentes niveles de conocimiento que pueden darse en un aula.
- Fallar no es malo. En un juego puedes fallar una y otra vez hasta que logras tu objetivo mientras que en la educación tradicional el fallo se estigmatiza.
- *Feedback* continuo de la actividad. El juego es una de las herramientas más útiles para obtener información no solo acerca de la actividad si no de las relaciones sociales del aula.
- Los juegos favorecen la sociabilización y el trabajo en equipo.

- Desarrollo de la creatividad. Los juegos generalmente requieren a los jugadores que se adapten a situaciones inesperadas, fomentando habilidades para adaptarse al mundo cambiante en el que vivimos.
- Sobre todo, jugar es divertido.

Por otro lado, Palomo y Pisabarro (2015) también definen los inconvenientes del juego como herramienta educativa:

- Focalizar en ganar el juego. La sociedad actual ha enseñado al alumnado la importancia de la competición, por lo que el alumnado puede olvidarse de que el objetivo del juego es aprender y no ganar.
- Tentación de hacer trampas. Cuando el objetivo del alumno es ganar en vez de aprender este empieza a saltarse las normas de la actividad.
- Puede intensificar la desmotivación. Cuando alguien es obligado a jugar, la diversión y la motivación que debe ser intrínseca a la actividad se evapora.
- Pueden ser adictivos.
- Consumen demasiado tiempo. Los juegos requieren un tiempo mayor para la asimilación de una serie de conocimientos por parte de los alumnos, además del tiempo extra del que precisa el docente para su correcta impartición.

4.5 Redes sociales

Las redes sociales se han introducido recientemente en la vida de las personas, pero sobre todo en la de los adolescentes. Tienen un gran poder de captación debido a la extraordinaria capacidad de comunicación que poseen, ya que estas te permiten intercambiar información ya sea mediante mensajes, imágenes o vídeos con personas de tu entorno o situadas a gran distancia.

El mundo educativo no puede permanecer ajeno a fenómenos sociales como este, que están cambiando la forma de comunicación entre las personas. El sistema educativo es un transmisor de información, carece de sentido utilizar métodos de transmisión propios del siglo pasado, sin importar que la sociedad este integrando otros métodos como parte de su vida cotidiana (De Haro, 2010).

Según el estudio anual de redes de IAB (2020) las redes sociales más utilizadas en España son WhatsApp, Facebook, Instagram, YouTube y Twitter, haciendo una especial mención a

Tik Tok que, aunque no se encuentre en las redes más consumidas es la que posee un mayor crecimiento, ya que ha multiplicado todas sus métricas por tres.

El mismo estudio también refleja que según la edad del consumidor, este se decanta por redes diferentes, tal y como puede verse en la Figura 4. Así, los adolescentes pertenecientes a la generación Z prefieren usar Instagram a Facebook. Tal y como explican Madden, Lenhart, Cortesi, Smith y Beaton (2013), esta diferencia se debe a la invasión de Facebook por parte de las familias de los jóvenes, lo cual conlleva a que estos se trasladen hacia una red social más novedosa (Instagram).

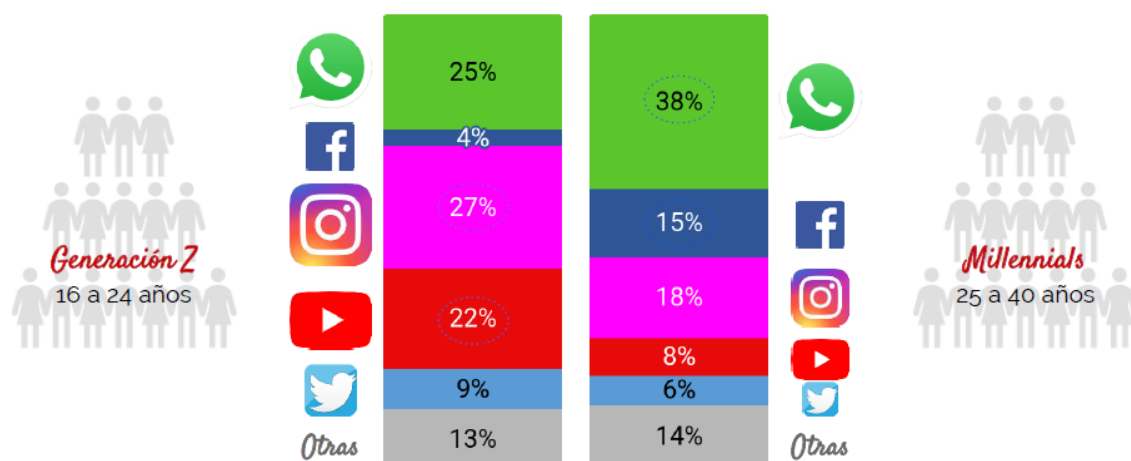


Figura 4. Preferencia de uso de las redes sociales en la generación Z y millennial. Fuente: IAB (2020).

La generación Z, según Correia y Fernando (2017), son aquellas personas nacidas a mediados de 1990. Esta generación es la primera a la que podría llamarse auténticos nativos digitales. No conciben la posibilidad de un mundo sin conexión, ya que a través de las TIC satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y formación.

Instagram es una red social simple que presenta como principal objetivo la publicación de fotos y su retoque. La fuerza de esta red recae no solo en la simplicidad, sino también en la potencialidad de la imagen como contenido relevante y emocional para el colectivo de personas adolescentes (Calvo y San Fabian, 2018). En el estudio realizado por Lee, Lee, Moon y Sung (2015) se recogen cinco motivos sociales y psicológicos principales causantes del uso de esta red social: la interacción social, la recopilación de momentos importantes, la expresión personal, las tendencias escapistas y cotillear desde el anonimato.

Sin embargo, Instagram según Rodríguez, Soto y García (2019) posee ciertos componentes adictivos como la visualización de vídeos en directo, conseguir el mayor número de *likes* o de seguidores, entre otros, que inciden directamente en la frecuencia de conectividad de sus usuarios. Esto entraña comportamientos de riesgo como un uso abusivo de la aplicación y por consiguiente el desarrollo de patologías como una baja autoestima y depresión al recurrir a la comparación social y trastornos de sueño debido a la conectividad durante la noche. Otro de los factores negativos de Instagram comentado en el artículo de Calvo y San Fabian (2018), es que dicha red no tiene muchas posibilidades en materia de privacidad, ya que no se pueden gestionar contactos ni publicaciones de manera individualizada y personalizada. No obstante, según el informe IAB (2020), la mitad de los usuarios de redes sociales se han planteado dejar una red por miedo a que se filtre información personal pero solo un 12 % ha dejado de utilizarla finalmente.

4.6 Conocimiento de las TIC

Según Cabero (2006), las TIC configuran nuevos entornos y escenarios para la formación con unas características significativas, por ejemplo: amplían la oferta informativa y posibilidades para la orientación y tutorización, eliminan barreras espaciotemporales, facilitan el trabajo colaborativo y el autoaprendizaje, y potencian la interactividad y la flexibilidad en el aprendizaje.

Como se ha comentado en el apartado anterior el alumnado que asiste a los centros escolares pertenece a la generación Z (nativos digitales), pero no los docentes, por lo que estos tienen que ir adaptándose a las nuevas tecnologías. El contraste de generación entre profesorado y alumno, así como las necesidades de aprendizaje para una sociedad cambiante, hacen que se ponga en duda la preparación del profesorado actual para liderar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos pertenecientes a las nuevas generaciones.

Para que se produzca una correcta aceptación de las TIC en el centro educativo se debe contar con recursos informáticos suficientes y con la actitud favorable de los docentes. Los datos obtenidos en el artículo de Batenero y Campos (2012) indican que los docentes manifestaban una actitud positiva hacia las TIC: apoyo en el desarrollo profesional y docente; facilidad y disponibilidad y global.

Royo García L.E. (2015) describe en su trabajo de final de máster que la mayoría de los tutores muestran un sentimiento de peligro ante las nuevas tecnologías, hecho que se debe

a la falta de consciencia que tienen los jóvenes hacia los peligros del uso de las TIC. Además, señalan la importancia de diferenciar entre el buen uso de las TIC como herramienta de aprendizaje y el mal uso como fuente de peligro. La enseñanza en el uso de las nuevas tecnologías a los adolescentes en el centro educativo es un tema que también aborda Falcó (2017): en su artículo detalla que solo un 35% de docentes se preocupa de ayudar a sus alumnos a proteger sus datos personales y huella digital.

Falcó (2017) cita en su artículo la siguiente frase: “aunque se ha constatado una actitud positiva en el profesorado de enseñanza media de la comunidad autónoma de Aragón hacia el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje -y que la mayoría de ellos utiliza las TIC- son pocos los que aprovechan su verdadero potencial haciendo que sean los alumnos quienes las utilicen de manera ética, responsable y cooperativa para que desarrollen su competencia digital”.

4.7 Ejemplos de aplicación

En el trabajo de Falcó-Boudet y Huertas (2018) se aplica una estrategia de gamificación en el máster de profesorado de Educación secundaria obligatoria y bachiller en la especialidad de tecnología e Informática, concretamente en la asignatura de Fundamentos de Diseño instruccional en el curso escolar 2017/2018. El objetivo de dicho trabajo es analizar la influencia de la gamificación en cuatro ámbitos que se deseaban incentivar: la asistencia, la realización correcta de las tareas, la participación en la coevaluación y la entrega puntual de las tareas.

El ejercicio de gamificación consiste en la obtención de ciertos superpoderes, mediante la realización de acciones que se quieren fomentar, los cuales generan ciertas ventajas académicas. En la Figura 5 puede observarse un ejemplo de superpoder que beneficios conlleva y cómo se obtiene. El objetivo de la actividad es conseguir todos los superpoderes para así poder destruir el atontolador del Dr. Discriminador y poder conseguir así una recompensa especial.


Superpoder	Insignia	Cómo se logra	Beneficio
Asistencia			
Aprender del error		Un 80% de la asistencia hasta el momento de que se proponga la tarea.	Poder repetir una tarea después de que la haya comentado el profesor.

Figura 5: ejemplo de superpoder y como se obtiene. Fuente: Falcó-Boudet y Huertas (2018)

El proyecto fue tomado con buena aceptación por el alumnado ya que el 60% prefería haber aprendido en un entorno lúdico. Además, el 60% de los alumnos consideró divertida y motivadora la narrativa de la lucha contra el Dr. Discriminador. En la Figura 6 puede observarse cómo han mejorado sustancialmente algunos de los parámetros que se pretendía mejorar con esta actividad. Uno de los más representativos es la asistencia a clase, ya que esta ha sido casi un 30% superior a la del curso anterior.

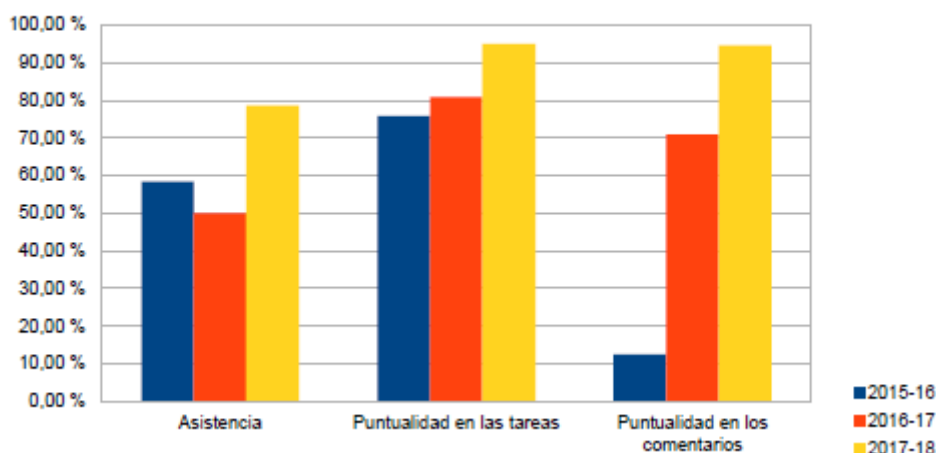


Figura 6: Comparativa de diversos factores académicos según el año. Fuente: Falcó-Boudet y Huertas (2018).

“Las evidencias obtenidas en esta experiencia de innovación contribuyen a aportar conocimiento sobre las ventajas del uso de la gamificación como instrumento de aprendizaje, también en la educación superior. En esta experiencia se ha conseguido una mejora importante en la participación, asistencia y seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos. No obstante, la investigación presenta algunas limitaciones por el tamaño y características de la muestra al estar compuesta por alumnos de una sola especialidad del máster”. (Falcó-Boudet y Huertas, 2018)

Por otro lado, en el artículo desarrollado por Pérez (2016) se muestra otro ejemplo de gamificación, en este caso se aplica a un aula de 4º de ESO en un instituto de Granada (España), en la asignatura de física y química. En total esta dinámica se aplicó a 67 alumnos.

La estrategia de gamificación de dicho artículo se centra en la realización de diferentes actividades a lo largo del curso académico, diferenciado tres etapas. En cada una de las etapas se realizan varios juegos relacionados con el apartado teórico que se estaba desarrollando, por ejemplo, en la primera etapa están relacionados con la formulación y nomenclatura, mientras que en la última etapa se integran la cinemática y dinámica. El

desarrollo de la actividad es sencillo, se realizan juegos de distinta índole, para trabajar por equipos o parejas o individual y el ganador obtiene una recompensa (una bonificación en el examen). Un ejemplo es la “ruleta de la ciencia” en el cual se plantea una pregunta de opción múltiple a un equipo: si se acierta, se gira la ruleta para comprobar cuántos puntos se ha adquirido y se anota en su casillero, mientras que si se falla se permite el rebote al otro equipo.

Para conocer los resultados de esta investigación, se pasaron unas encuestas al alumnado en las que podían valorar del 1 al 4 diferentes ítems relacionados con la actividad. En la Figura 7 se muestran los resultados de estas encuestas en relación con la dinámica de gamificación, uno de los resultados más curiosos es que los alumnos prefieren realizar las diferentes actividades en grupo y no individualmente, pero en general se han obtenido unos buenos resultados.

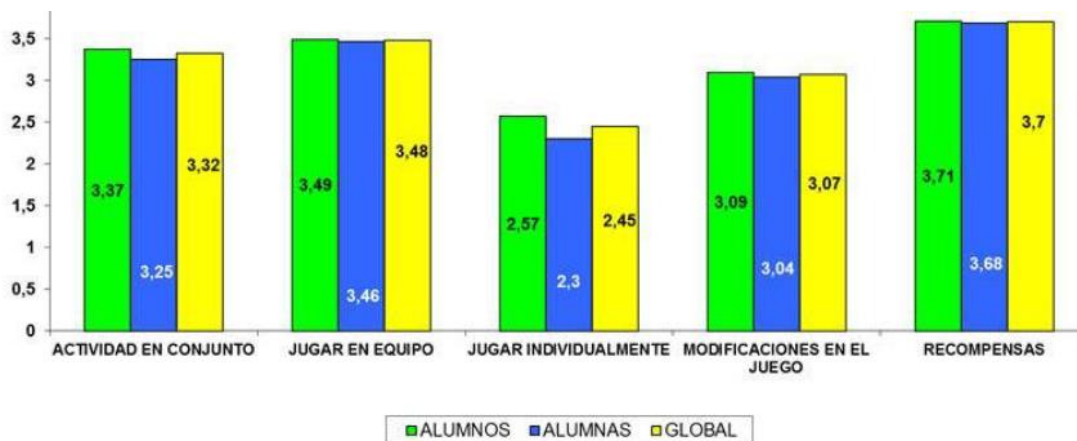


Figura 7: medias por sexo de la valoración de los mecanismos de gamificación. Fuente: (Pérez, 2016)

Las conclusiones de este artículo exponen que la gamificación es un sistema práctico para que el alumno aprenda a través de una experiencia gratificante. El uso de estrategias de gamificación permite aumentar la motivación de los estudiantes, así como su autoconfianza y autoestima, tal y como puede verse en la mejora de las calificaciones obtenidas por los alumnos en los temas en los que se ha desarrollado una de estas dinámicas, además de promover otros comportamientos interesantes como el trabajo en equipo.

5. El proyecto

5.1 Descripción del proyecto

5.1.1 Objetivos específicos

Los objetivos específicos del proyecto se trazan en base a lo dispuesto en el Anexo II de la Orden ECD/489/2016. Así, en primer lugar, se tratan los siguientes objetivos generales de la asignatura de tecnología:

- Obj.TC.1. Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad.
- Obj.TC.3. Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Obj.TC.6. Transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos, utilizando e interpretando adecuadamente vocabulario, símbolos y formas de expresión propias del lenguaje tecnológico.
- Obj.TC.8. Buscar, seleccionar, comprender y relacionar la información obtenida de fuentes diversas, incluida la que proporciona el entorno físico y social, los medios de comunicación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación, tratarla de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás, de forma oral y escrita, de manera organizada e inteligible.

También se trabajan los siguientes estándares de aprendizaje evaluables:

- Est.TC.4.3.1. Explica los principales efectos de la corriente eléctrica y su conversión. (Básico)
- Est.TC.4.3.2. Utiliza las magnitudes eléctricas básicas. (Básico)

- Est.TC.4.3.3. Diseña utilizando software específico y simbología adecuada circuitos eléctricos básicos y experimenta con los elementos que lo configuran. (Intermedio)

En función de estos estándares, se definen los siguientes objetivos para la unidad:

- Objetivo 1: Conocer e interpretar distintos modos de generación de la electricidad. Distinguir fuentes de energía renovables y no renovables. (Est. TC.4.3.1)
- Objetivo 2: Identificar simbología eléctrica de elementos básicos: fuente de alimentación, resistencia, interruptor, toma de tierra, etc. (Est.TC.4.3.3.)
- Objetivo 3: Conocer las principales magnitudes eléctricas: potencial eléctrico, intensidad, resistencia y potencia. (Est.TC.4.3.2.)
- Objetivo 4: Resolver circuitos eléctricos básicos. (Est.TC.4.3.1. y Est.TC.4.3.2.)
- Objetivo 5: Analizar las aplicaciones cotidianas de la electricidad. Identificar las características eléctricas de distintos elementos eléctricos. (Est.TC.4.3.1. Est.TC.4.3.2. y Est.TC.4.3.3.)

5.1.2 Metodología

Este proyecto utiliza una metodología de enseñanza a distancia, por lo que el primer paso consiste en el diseño y la implementación de un portal web accesible para el alumnado.

La Brigada de Tesla está basado en la introducción de elementos de gamificación a lo largo de todas las actividades propuestas. La unidad didáctica cuenta con la revisión biográfica de Nikola Tesla como hilo conductor. La idea es que el alumnado pueda adquirir conocimientos y estándares de aprendizaje relacionados con el campo de la electricidad y los circuitos, a la vez que va conociendo aspectos fundamentales del protagonista, Nikola Tesla, transversalizando aspectos como la historia en la asignatura de Tecnología. Lo que se pretende ofrecer al alumnado es una visión ampliada de lo que supone la tecnología, sin limitar la unidad didáctica a la adquisición pura de conocimientos técnicos. Entre otros aspectos se tratan las implicaciones históricas de los avances tecnológicos, las energías renovables y el desarrollo sostenible. La narrativa propia de la gamificación creada puede leerse en la página web:

<<1921, Nueva York. Nikola Tesla sufre un accidente investigando en su laboratorio. La descarga eléctrica que sufre le genera secuelas y una amnesia profunda. Es entonces cuando solicita ayuda a nuestros brigadistas.

Así, el alumnado debe inscribirse a través de una prueba de conocimiento previo a la Academia de Tesla. Será allí donde adquirirá todos los conocimientos en el campo eléctrico a la vez que va descubriendo las distintas facetas de Nikola Tesla y sus contribuciones al mundo de la ciencia.

Una vez dentro de la Academia de Tesla, el alumnado deberá resolver una serie de retos y tareas que ayudarán a Nikola Tesla a recuperar su memoria. A lo largo de esta aventura, el alumnado no se limitará a la resolución de actividades convencionales, sino que tendrá disponibles una serie de recursos que hagan más amena la experiencia, además de los elementos de gamificación. Por otra parte, su contribución en elementos como el Foro les permitirá ganar ventajas para la resolución de las actividades o para obtener una mayor calificación en la unidad.>>

Los elementos de gamificación introducidos en la unidad didáctica son:

- El uso de aplicaciones como Kahoot o Educaplay en las actividades y tareas a desarrollar.
- El establecimiento de semejanzas respecto al mundo de los juegos de rol mediante una experiencia personalizada basada en el logro de puntos de experiencia e insignias al mérito científico.
- Una tienda virtual en la que el alumnado puede canjear los puntos de experiencia por ventajas.

Así, podría definirse el presente proyecto de gamificación del aula como un proyecto basado en una mecánica de retos, recompensas y *feedback*. En cuanto a las dinámicas asociadas a la gamificación se encuentran:

- La narración: como una analogía con un juego de rol, el alumnado disfruta una aventura junto a Nikola Tesla, quien sufre un accidente en su laboratorio. Es entonces cuando el alumnado debe ayudarlo a recuperar su memoria a través de las actividades (ver Actividad 1 en Anexo II).
- La progresión: las actividades y retos propuestos están orientados hacia una secuenciación de su nivel. Es decir, la unidad comienza con actividades de resolución

sencilla y su nivel va incrementándose progresivamente, de tal manera que suponga un reto para el alumnado con el objetivo de mantener su motivación a lo largo de toda la unidad.

Los recursos o componentes propuestos para el proyecto son:

- Aplicaciones como Kahoot o Educaplay.
- Puntos de experiencia: el alumnado los obtendrá al realizar las actividades detalladas en la Figura 8.

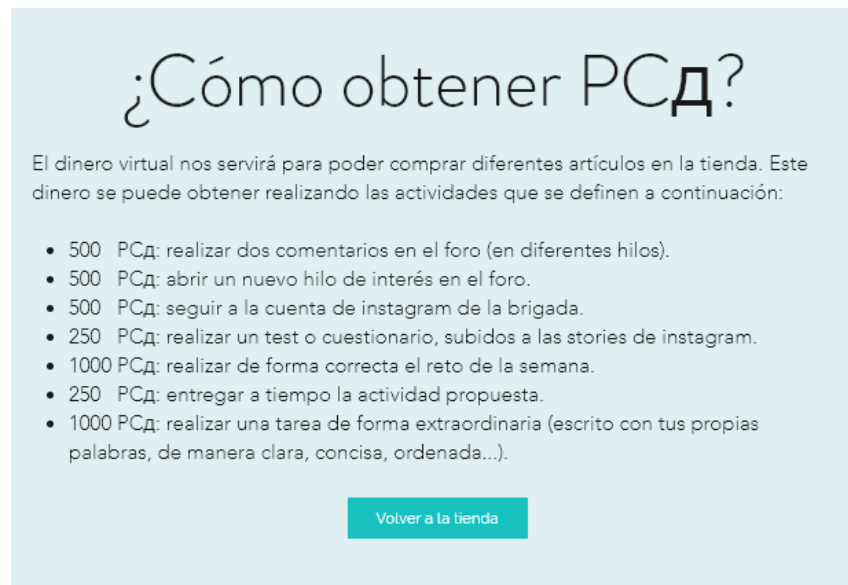


Figura 8: Extracto de cómo obtener puntos de experiencia. Fuente Propia.

- Tienda de ventajas: tienda virtual que permite canjear los puntos de experiencia por una serie de ventajas. En la Figura 9 se muestran los cupones que pueden obtener los alumnos en dicha tienda. En el Anexo I se muestra un ejemplo del cupón que recibe el alumnado al canjear puntos de experiencia.

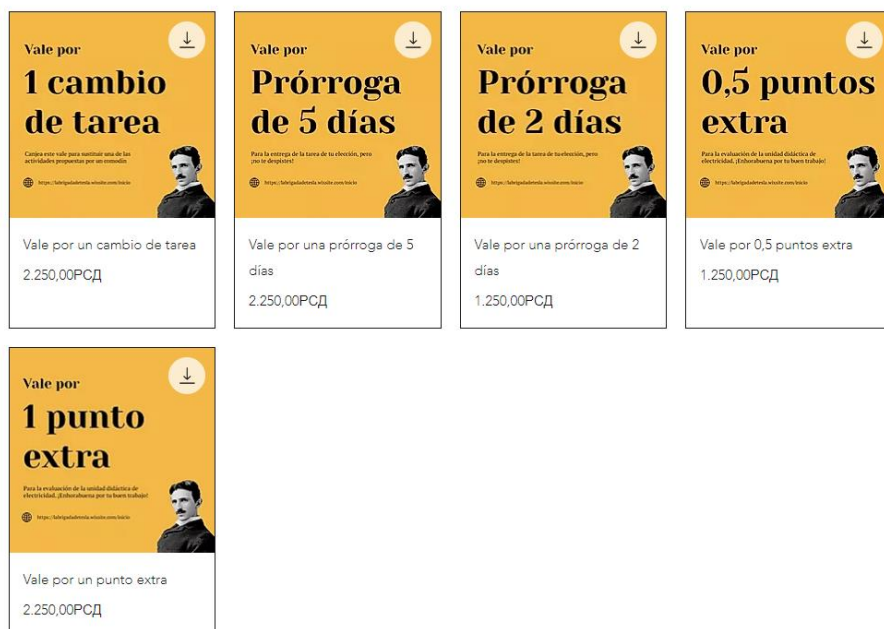


Figura 9: Extracto de la página de la tienda. Cupones disponibles

- Insignias: permiten mostrar al alumnado en sus perfiles personales que ha adquirido un determinado estatus en base a su desempeño en la unidad, además servirán para mostrar a los alumnos cuantos puntos de experiencia poseen. En la *Figura 10*, puede verse el aspecto de la insignia de experto eléctrico la cual se consigue realizando todas las actividades de manera excepcional.

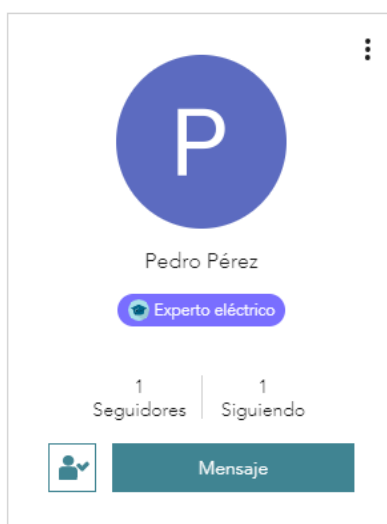


Figura 10: Extracto de la página de perfiles. Aspecto de la insignia de experto eléctrico.

5.1.3 Recursos

Al estar los alumnos confinados en sus domicilios, los recursos que se emplean a lo largo de esta actividad son íntegramente online. Aunque se planteó pequeños experimentos caseros,

todas las propuestas se adaptaron a recursos disponibles en casa. De hecho, la página de trabajo permite realizar las actividades tanto en un ordenador como en un móvil.

La web en cuestión se ha creado a través de la plataforma Wix Sites. En ella se colgaron todas las actividades, retos, artículos para comprar e información de distinta índole. Los cuestionarios y la entrega de actividades se realizaron mediante documentos de Google. Además, se utilizaron otras herramientas virtuales como Kahoot para realizar test, Educaplay para realizar la introducción teórica a los temas o Formularios de Google para la entrega de las tareas.

Por otro lado, se creó una cuenta de Instagram, administrada por los docentes en la que se pueden subir diferentes experimentos eléctricos, vídeos relacionados con la materia, breves pruebas diarias, información acerca de Nikola Tesla, etc. El objetivo de esta herramienta es generar un blog de contenidos multimedia accesible para que los alumnos puedan consultarlo diariamente.

5.1.4 Actividades

Esta unidad didáctica está compuesta por cuatro actividades y un test de evaluación previa de los conocimientos del alumnado, mediante las cuales se impartirán los conceptos técnicos propios de esta unidad. Además de estas actividades se propusieron un total de tres retos semanales, cuya finalidad era la de dotar de un carácter práctico y tangible a esta unidad. A continuación, se describe cada una de estas actividades y retos semanales, cuyos detalles se encuentran en el Anexo II:

- Test de evaluación previa: los alumnos deben realizar un breve cuestionario donde tienen que indicar los recursos informáticos de los que disponen, además de responder un breve test en Kahoot, que permitirá conocer el nivel académico del alumnado en lo relacionado con la electricidad.
- Actividad 1: se pretende que el alumnado investigue un poco acerca de la vida de Nikola Tesla. Para ello, deben realizar una presentación poniéndose en el papel del personaje, es decir, describirse como si ellos mismos fueran este científico. El formato de la presentación será libre para que el alumnado se pueda expresar con creatividad.

- Actividad 2: aquí se desarrolla el tema de la obtención de energía eléctrica, haciendo hincapié en las energías renovables. Por otro lado, se va a enseñar al alumnado a recopilar información sobre la generación eléctrica de España. Para ello, tendrán que visualizar un vídeo-cuestionario (Educaplay) acerca de la generación eléctrica y realizar un ejercicio sobre la proporción de energías renovables que se aportan a la red eléctrica española en un determinado momento.
- Actividad 3: con el objetivo de que el alumnado conozca los parámetros eléctricos básicos (tensión, corriente y resistencia) y la simbología básica de los circuitos, se proponen las siguientes tareas:
 - Un ejercicio de relacionar conceptos, donde tendrán que unir cada uno de los parámetros eléctricos con sus unidades de medida y definición en Educaplay.
 - Un ejercicio de identificación de componentes eléctricos de un circuito. Se presenta un circuito eléctrico con una serie de elementos diversos (pila, resistencia, zumbador, diodo LED, etc.) y el alumnado deberá identificar cada uno de ellos, así como describirlos.
- Actividad 4: el objetivo es enseñar al alumnado a aplicar la ley de Ohm en circuitos en paralelo y en serie. La tarea que se ha propuesto consiste en la resolución de tres circuitos en los que se pide despejar algún parámetro eléctrico básico o resistencia equivalente.
- Reto de la semana 1: con el fin de entender los procesos físicos eléctricos asociados a distintos comportamientos de los materiales, se propone a los alumnos realizar un experimento con materiales o utensilios que se puedan encontrar en casa, así como una breve explicación del fenómeno ocurrido.
- Reto de la semana 2: se va a introducir la temática de los ODS, en concreto el número once (ciudades y comunidades sostenibles). Los alumnos tienen que proponer tres medidas de actuación para hacer de Zaragoza una ciudad más sostenible, donde las energías renovables tengan un papel fundamental.
- Reto de la semana 3: para la tercera semana se propone un reto para evaluar el impacto que ha tenido esta cuarentena en el consumo eléctrico español, analizando

los diversos factores que han hecho que este consumo se desplome en ciertos momentos, a niveles del siglo pasado.

En estas actividades las sesiones de teoría fueron sustituidas por vídeos explicativos de corta duración, permitiendo así que el alumnado visualizase los contenidos las veces que les sea pertinente y haciendo la enseñanza de la teoría más amena que a través de una videollamada.

Los elementos gamificadores fueron introducidos en casi todas las actividades, mediante test de Kahoot, pequeños juegos de educaplay o cuestionarios de Google; tratando de hacer que estas actividades sean más atractivas para el alumnado. Por otro lado, la realización extraordinaria y la entrega puntual de las diferentes actividades o retos semanales proporcionaban puntos de experiencia, los cuales podían ser canjeados en la tienda, favoreciendo así al entrega puntual y de calidad.

5.1.5 Instagram

El objetivo de introducir una red social en el proyecto es dotar a este de un mayor atractivo para el alumnado. La elección de esta plataforma se debe a que, tal como se muestra en el apartado 4.5, esta es la más usada por los adolescentes. Al estar trabajando con un elemento cotidiano de su día a día, es posible que aumente la motivación hacia la unidad didáctica. Hay que destacar que para mantener la privacidad de los alumnos esta cuenta no seguirá a ninguno de ellos, además de que su seguimiento será completamente voluntario.



Figura 11. Perfil de Instagram de la Brigada de Tesla. Fuente propia.

En la cuenta de Instagram se subirán diferentes publicaciones que muestren datos curiosos o información relevante acerca de Nikola Tesla, un ejemplo de ello puede ver en la Figura 12. Por otro lado, Instagram cuenta con el formato *stories*, el cual te permite subir cuestionarios, encuestas, vídeos... que solo duran 24 horas. Mediante este formato se

realizarán pequeños cuestionarios para asegurarse la correcta asimilación de las distintas actividades que se están llevando a cabo en la página web, en la Figura 13 puede verse un ejemplo.

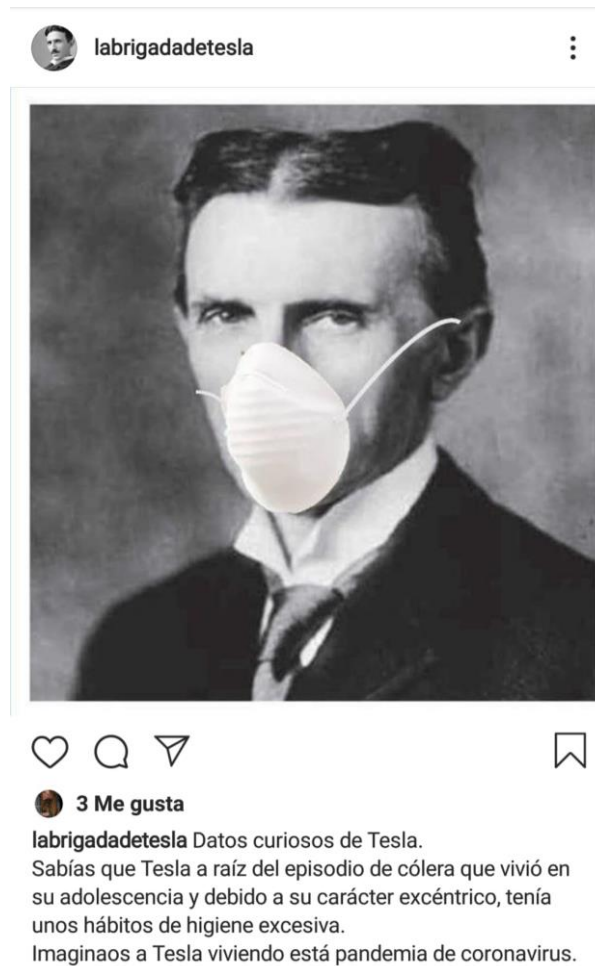


Figura 12: Ejemplo de publicación en Instagram. Fuente propia.



Figura 13: Ejemplo de cuestionario en una storie de Instagram. Fuente propia.

El seguimiento de la cuenta de Instagram, así como su visualización no repercutirá directamente en la evaluación del alumnado, pero servirá para la obtención de puntos de experiencia que podrán ser canjeados en la tienda.

5.1.6 Agrupamientos

Prácticamente la totalidad de las actividades de las que consta esta unidad didáctica se desarrollan de manera individual, ya que la coordinación a través de medios puramente digitales puede ser compleja, si no hay costumbre de ello. En el caso del alumnado, objeto del presente proyecto, está acostumbrado al trabajo con herramientas digitales, pero no a su aplicación para el trabajo cooperativo. No obstante, si este proyecto se hubiera desarrollado durante una época de docencia presencial, sí que se hubieran realizado agrupamientos en determinadas actividades (por ejemplo, en el reto de la semana 1 para desarrollar un experimento eléctrico).

Pese a que el desarrollo de las competencias de trabajo en equipo es fundamental, debido a las limitaciones ya mencionadas no se plantea como algo prioritario con el objeto de no interferir en la temporalización propuesta para las actividades.

5.1.7 Resultados esperados

Esta actividad surge a raíz de la situación de excepción educativa que se vive durante el periodo del estado de alarma y la suspensión de las clases presenciales. Así, la idea es diseñar una plataforma web y trabajar sobre un tipo de educación online con carácter innovador y dinámico, principalmente para aumentar la motivación del alumnado hacia la asignatura.

La ORDEN ECD/357/2020, del 29 de abril, establece las directrices generales de actuación para el desarrollo del tercer trimestre en el curso escolar 2019/2020. En ella se acordó establecer como norma general la promoción para el curso 2019-2020. Debido a que gran parte de la motivación del alumnado por estudiar consiste en obtener un aprobado, sumado a su perfil socioeconómico que dificulta su adecuada conexión a internet, hace prever que, en caso de no tomar medidas, la participación en las actividades docentes se vea muy reducida.

En lo referente al IES El Portillo, el claustro de profesores alega que se tienen problemas para que el alumnado siga con el ritmo habitual las clases y que, incluso había alumnos a los que no se les había podido localizar tras un mes de suspensión de las clases presenciales.

Debido a todo lo expuesto y pese a que se han introducido elementos motivadores y cercanos al alumnado como la creación de un perfil de Instagram de la actividad, las expectativas en cuanto a resultados deben ser cautelosas. El profesorado trasladó que son los alumnos que han ido bien a lo largo del curso los que siguen participando en las clases no presenciales. Así, se espera que algunos de esos alumnos que no han participado hasta la fecha se incorporen al trabajo diario e incluso a que los trabajos del alumnado que no ha dejado de asistir cuenten con un mayor grado de calidad.

5.1.8 Coordinación y seguimiento.

Debido a la situación excepcional que estamos viviendo, los métodos de coordinación y seguimiento de la actividad con el alumnado van a ser puramente online, a través del correo electrónico o videoconferencia. Uno de los puntos fuertes del instituto es que a cada uno de sus miembros se le suministra un correo corporativo, lo cual favorece la comunicación entre el profesor y el alumno.

Para el seguimiento de la actividad se realizará una primera reunión telemática en la que se indicará el funcionamiento general de la web. Cada día que se lance una nueva actividad en la web, se avisará al alumnado a través del correo electrónico. Además, se usará este medio para la resolución de dudas puntuales y el envío de calificaciones. Por otro lado, hay actividades que presentan una mayor complejidad, por lo que será necesario realizar alguna clase online en la cual se expliquen los conceptos necesarios para la correcta realización de la misma, así como sesiones de dudas generales.

Semanalmente se va a realizar una videoconferencia con la tutora del centro. En ella se debatirá sobre la participación que se está teniendo, las actividades propuestas y su evaluación. Esto se debe a que los tutores deben de informar semanalmente a la dirección del centro de las actividades que han mandado a sus alumnos y los porcentajes de participación que en ellas están obteniendo.

5.2 Evaluación

5.2.1 Herramientas de evaluación

Las herramientas de evaluación empleadas para calificar las actividades propuestas son:

- Rúbricas: especialmente útiles para evaluar las actividades de presentación en la que el alumnado puede desarrollar su creatividad. La actividad 1 se evaluará según la rúbrica expuesta en el Anexo III.
- Informes de las aplicaciones online: las aplicaciones como Kahoot o Educaplay generan un reporte automáticamente después de la finalización de la tarea por parte del alumnado.
- Plantillas: para la corrección de los problemas de circuitos.

5.2.2 Objetivos y estándares de aprendizaje trabajados.

En el apartado 4.2.1 se han enumerado los estándares de aprendizaje, los objetivos generales propios de la asignatura de tecnología y los objetivos específicos que se desarrollan para la presente unidad didáctica. En la Tabla 1 se observa la relación existente entre las actividades creadas y los estándares y objetivos descritos anteriormente.

Relación de actividades			
Actividades	Estándares de aprendizaje	Objetivos asignatura	Objetivos propios
Actividad 1	Est.TC.4.3.1.	Obj.TC.1. Obj.TC.8.	
Actividad 2	Est.TC.4.3.1.	Obj.TC.1. Obj.TC.8.	Objetivo 1
Actividad 3	Est.TC.4.3.3. Est.TC.4.3.2.	Obj.TC.3. Obj.TC.6.	Objetivo 2
Actividad 4	Est.TC.4.3.1. Est.TC.4.3.2		Objetivo 3 Objetivo 4

Reto de la semana 1	Est.TC.4.3.1.	Obj.TC.1. Obj.TC.3. Obj.TC.6.	Objetivo 5
Reto de la semana 2	Est.TC.4.3.1.	Obj.TC.1.	Objetivo 1 Objetivo 5
Reto de la semana 3	Est.TC.4.3.2.	Obj.TC.1.	Objetivo 5

Tabla 1: Estándares y objetivos trabajados en cada actividad.

5.2.3 Calificación

En la Tabla 2 se presentan los pesos de cada una de las actividades sobre un total de 10 puntos. Estos pesos han sido establecidos teniendo en cuenta los estándares de aprendizaje trabajados en cada una de las actividades (y su clasificación como básico, intermedio o avanzado) y en coherencia con la ponderación que se les ha otorgado en el resto de la programación didáctica. En el caso concreto de esta unidad:

El estándar Est.TC.4.3.1. (trabajado en las actividades 1, 2 y 4) tiene un peso específico del 50%, el estándar Est.TC.4.3.2. (trabajado en las actividades 3 y 4) tiene un peso del 40% y el estándar Est.TC.4.3.3. tiene un peso del 10%. Al tratarse de un periodo educativo de excepción el peso de los estándares básicos se ve reforzado hasta el 90%, con respecto del 10% del intermedio.

Ponderación de las actividades	
Tarea	3ºC y 3ºD
Actividad 1	25%
Actividad 2	25%
Actividad 3	25%
Actividad 4	25%
Reto semanal	-

Tabla 2: Ponderación para la calificación de actividades

Una vez realizado el baremo de las actividades, la calificación final de la asignatura se obtendrá mediante el redondeo a la décima más cercana. Cabe destacar que a esta nota final se le pueden sumar puntos adicionales con la compra de ellos en la tienda de ventajas.

5.2.4 Criterios de recuperación

Como se ha comentado en el apartado 5.1.7 la actividad ha sido desarrollada bajo un periodo peculiar, en el cual el alumnado que realice esta actividad no puede suspender ni empeorar su calificación general en la asignatura, solo mejorarla. Así, esta unidad didáctica no requiere específicamente de elementos de recuperación.

No obstante, con carácter general en todas las actividades existirá un *feedback* entre docente y alumno para que este último pueda realizar las correcciones necesarias y mejorar su tarea tras haberla entregado por primera vez. Asimismo, habrá flexibilidad en cuanto al plazo de las entregas teniendo en cuenta que uno de los objetivos del proyecto es enganchar a aquellos alumnos que no participaban en las tareas propuestas por el instituto después de la cancelación de las clases presenciales.

5.2.5 Evaluación del proyecto.

Uno de los aspectos clave para la evaluación de este proyecto va a ser la participación en él por parte del alumnado involucrado. Esto es debido a la situación de excepcionalidad en la que está enmarcada este trabajo y al bajo grado de compromiso que están mostrando los alumnos durante este periodo. El proyecto será un éxito si consigue un porcentaje notable de participación.

Otro elemento que se tendrá en cuenta es el *feedback* que los tutores de la asignatura proporcionarán al proyecto, ya que estos han estado trabajando con dichos alumnos durante todo el curso académico, por lo que son las personas más capacitadas para poder definir la idoneidad de las actividades planteadas.

Por otro lado, se analizará la puntuación obtenida por los alumnos en las diferentes actividades. Para así poder determinar si las actividades planteadas tenían un nivel de dificultad adecuado para la educación telemática.

6. Temporalización y secuenciación

Antes de su implantación, la unidad didáctica estaba diseñada para que todas las clases involucradas siguieran la misma secuenciación. Tras el avance de la actividad se vio patente que la participación de las clases 3ºC y 3ºD era mucho menor que la de 3º A (clase coordinada por mi compañero de máster), por lo que se decidió modificar la secuenciación inicial, para dejarla tal y como se puede ver en la Tabla 3.

Secuenciación	
	3ºC y 3ºD
1ª semana (27 abril al 3 mayo)	Test evaluación previa Actividad 1 Reto de la semana 1
2ª semana (4 al 10 mayo)	Actividad 2 Reto de la semana 2
3ª semana (11 al 17 mayo)	Actividad 3 Reto semanal 3
4ª semana (18 al 24 mayo)	Actividad 4

Tabla 3: secuenciación de actividades.

Cada una de las actividades está diseñada para ser realizada en no más de 1,5 – 2h pues desde el IES El Portillo se realiza un seguimiento para no saturar de tareas al alumnado. Hasta el momento de la implementación de la presente unidad didáctica el Departamento de Tecnología mandaba menos tareas en promedio que el resto de los departamentos del instituto (tareas que en su gran mayoría estaban basadas en la lectura del libro de texto y realización de ejercicios del mismo). A través de la presente unidad didáctica, se reforzó un poco la importancia de la asignatura de tecnología, eso sí, a través de una metodología innovadora y, por ende, más llevadera y motivante para el alumnado.

7. Sostenibilidad y transferencia

7.1 Mecanismos previstos para la inclusión en el Proyecto Educativo del Centro

Echando un vistazo al Proyecto Educativo de Centro (PEC) del IES El Portillo se pueden ver ciertas alusiones al uso de metodologías activas e innovadoras. Por ejemplo:

- *“Se acentúa la necesidad de un intercambio educativo, abierto, flexible, participativo y activo”.*
- *“Se tenderá a una enseñanza activa que implicará fomentar actitudes creativas y razonadas, estimulando mediante la autocritica y el reconocimiento del error a acciones que estén presididas por la curiosidad, investigación y el trabajo constante y bien terminado”.*

Sin embargo, no existe una clara referencia a la apuesta por la innovación en el centro, sino que es algo que se deja a la elección del docente. Por lo tanto, como trabajo futuro, se podría aportar la idea de establecer una referencia explícita a la innovación educativa como uno de los valores del centro. Por otra parte, debido al clima de trabajo del Departamento de Tecnología, sería asequible la integración en la programación didáctica de unidades similares a las de este proyecto u otra serie de metodologías que podrían ser consideradas como innovadoras teniendo en cuenta el contexto del centro, como el ABP o la *Flipped Classroom*.

7.2 Participación e impacto en los distintos sectores de la comunidad educativa

El equipo docente y directivo del IES El Portillo demuestra tener un alto grado de interés por proyectos como el que se presentan en este documento. Esta situación se acentúa en algunos de los departamentos en los que, además de demostrar interés, llevan tiempo aplicando actividades alternativas a la metodología tradicional. Este es el caso del departamento de Biología y Geología que es conocido en el instituto por su creatividad a la hora de trabajar y proponer actividades atractivas y motivadoras para el alumnado, como puede ser la organización de *scape rooms*.

Por otra parte, existe un clima positivo de trabajo en la comunidad educativa del centro donde coexisten distintos grupos de trabajo (educación ambiental y sostenibilidad, desarrollo de

capacidades, etc.) formados por docentes de todos los departamentos. Es por todo ello por lo que este tipo de proyectos tienen una buena acogida en el centro.

Además, el instituto cuenta con los medios informáticos suficientes como para hacer un mayor uso de las TIC en la docencia e implementar unidades didácticas como la de La Brigada de Tesla. Solo se trata de una cuestión de motivación y esfuerzo. Se entiende que, en una situación de docencia presencial, los efectos positivos del presente proyecto serían mucho más importantes al poder jugar el docente ese rol de guía de una forma mucho más eficiente que telemáticamente.

7.3 Difusión prevista de la experiencia y de los resultados.

La implantación de este proyecto en un contexto de docencia telemática hace que no exista un contacto directo y continuo con los profesores del Departamento de Tecnología. Mucho menor es el contacto que se tiene con profesores de otros departamentos, por lo que la difusión es limitada. Los profesores del departamento tendrán acceso continuo a la plataforma y podrán ver en tiempo real los progresos del alumnado.

No obstante, se prevé hacer una entrada en el blog: tecnoporfes.ning.com para así compartir con el resto de los profesores de tecnología, registrados en dicho blog, este proyecto. Esto permitirá obtener un *feedback* sobre la actividad por parte de otros docentes.

7.4 Otros mecanismos de consolidación y mantenimiento a largo plazo del proyecto.

Una de las principales ventajas que tiene la creación de la página web en la plataforma de Wix Sites, es que esta quedará guardada en sus servidores, pudiendo así replicar el proyecto cuando se desee. La elección de dicha plataforma se debe a la flexibilidad y fácil adaptación que posee, pudiendo así modificar las actividades rápidamente y sin la necesidad de invertir mucho tiempo en el aprendizaje de su funcionamiento.

Aunque esta plataforma cuenta con infinidad de ventajas se necesita ser usuario premium para la implementación de la tienda de ventajas que se ha introducido. Debido a la situación de pandemia global en la que nos encontramos Wix regala un año de cuenta premium gratuita, razón por la cual se ha podido implementar la tienda. Si se quiere replicar la actividad con la tienda dentro de un año, se deberá pagar la cuenta premium o implementarla sin tienda.

En lo general es un proyecto muy dinámico y entretenido que puede replicarse y adaptarse fácilmente a las futuras necesidades docentes que se tengan.

8. Experiencia y resultados

Como se ha comentado a lo largo de la memoria, esta actividad está diseñada para ser aplicada a alumnos de 3º de la ESO del IES El Portillo. A continuación, se va a explicar cómo ha sido la experiencia educativa en cada una de las clases, sobre todo centrada en parámetros de participación y calificaciones obtenidas, además de explicar las diferentes adaptaciones de la unidad que se han implementado con el transcurso de las semanas.

Algo común a ambas clases ha sido la nula participación en los retos semanales lanzados. Solo se dio una participación y fue en el grupo de mi compañero del máster (3ºA). Teniendo consciencia de esa circunstancia, el trabajo se ha centrado en que se llevaran a cabo las máximas actividades con la mayor calidad posible.

Antes de empezar con los detalles de participación y seguimiento de la actividad en 3º C y 3º D, hay que aclarar que a los alumnos que tenían algún trimestre pendiente o la asignatura del curso pasado suspendida se les recomendó no realizar la actividad y centrarse en sus recuperaciones. Aunque, posteriormente la tutora del aula comentó que entre las dos clases se tenían que presentar 11 a la recuperación del curso pasado, de los cuales solo uno ha entregado todas las tareas a tiempo. Esto vislumbra la baja participación del alumnado durante esta cuarentena.

De los 20 alumnos que conforman 3ºC solo nueve llegaron a registrarse en la página web. De esos nueve, solamente tres realizaron un número considerable de tareas (dos o más actividades) y únicamente un alumno realizó las cuatro actividades. Si contamos a este alumno como el único que ha desarrollado correctamente la actividad, este dato nos lleva a un porcentaje de participación 5% entre toda la clase y de un 11% entre los registrados en la web.

En el caso de 3ºD la situación es similar, pero con un inferior registro en la web. Únicamente se registraron cuatro personas, de las cuales tres realizaron un número considerable de actividades (dos o más actividades) y únicamente una alumna desarrollo todas las actividades. Cabe destacar que esta alumna ha realizado un trabajo extraordinario, entregando todas las tareas a tiempo y de manera excepcional. Al igual que en el caso

anterior solo se contará a esta alumna como la única que ha desarrollado correctamente la actividad, dejando un dato de participación general del 5% y de un 25% entre los registrados en la web.

Como se puede ver la participación ha sido bastante baja. Esto quedó patente desde la primera semana, ya que de los trece alumnos registrados entre las dos clases solamente entregaron la primera actividad cinco alumnos, siendo esta la tónica habitual. Debido a esta baja participación de alumnado se decidió reducir el número de actividades de cinco a cuatro para así intentar que el máximo de alumnos posible las realizaran. No se sabe si esta falta de participación se debe a falta de motivación, ganas o por problemas con los medios electrónicos. Únicamente se conoce el caso de una alumna que sí que llegó a manifestar que solo disponía de un teléfono móvil para desarrollarlas. No se ha podido realizar un seguimiento exhaustivo de quiénes disponían de medios electrónicos y quiénes no, ya que esa información no terminó de fluir desde el equipo directivo hacia los departamentos didácticos.

La participación en la cuenta de Instagram ha sido prácticamente nula, los alumnos no seguían a la cuenta ni respondían los cuestionarios, por lo que a mitad del proyecto se dejó de subir contenido nuevo a la red. Por otro lado, los elementos gamificadores tampoco han generado un especial interés en el alumnado. Por ejemplo, ninguno de ellos ha realizado una compra en la tienda, se supone que esto es debido a que no se ha sabido captar su interés, ya que la tienda contaba con un manual en el cual se explicaba el proceso completo de compra. Además, las actividades complementarias necesarias con la que se obtenían puntos de experiencia han tenido una participación casi nula, acotando así la obtención de puntos. Por ejemplo, los alumnos podían obtener puntos de experiencia realizando comentarios en el foro, pero no se ha producido ninguno por su parte.

En general las calificaciones han sido bajas, ya que las actividades sin entregar se calificaban con un 0. En la última semana de unidad se intentó motivar, enviando varios correos personalizados a estos alumnos para que las acabaran todas, pero esto no obtuvo apenas resultado. Esto demuestra que las bajas calificaciones obtenidas en esta unidad no se deben a la alta dificultad de las actividades, sino a la baja participación en ellas. No obstante, cabe destacar que una alumna de 3ºD ha conseguido una calificación de 10 en la unidad didáctica, ya que todas sus tareas están realizadas de una manera excepcional.

Otra de las limitaciones observadas ha sido la dificultad de elección y asunción correcta de un rol como docente. La unidad didáctica estaba diseñada de cara al fomento del

autodescubrimiento y el trabajo autónomo por parte del alumnado dadas las circunstancias de confinamiento. Así, el rol necesario era el de guía a través de ese descubrimiento, un consolidador del conocimiento y un refuerzo para aquellas áreas con mayores déficits. Sin embargo, debido a las circunstancias y pese a la flexibilidad que se ha seguido, se ha demostrado la imposibilidad de ejercer ese rol al mismo nivel que en una clase presencial donde el contacto con el alumnado es más cercano y continuo. No obstante, pese a las limitaciones comentadas, la experiencia se considera como positiva.

La participación de la tutora del centro en esta unidad ha sido escasa, ya que estaba sobrepasada por la situación excepcional en la que se ha llevado a cabo este proyecto. A pesar de ello, el proyecto le ha parecido muy adecuado y ha mostrado un alto interés en él para poder replicarlo en cursos venideros.

En definitiva, no se ha conseguido captar la atención del alumnado con esta actividad. No obstante, no se piensa que se deba al mal desarrollo de la actividad o a que esta no sea amena y dinámica, debido a que en 3º A (clase impartida por mi compañero de máster) los resultados son mucho más favorables habiéndose aplicado la misma metodología. Se cree que estos resultados son debidos al bajo interés del alumnado por mejorar su calificación actual.

9. Conclusiones

A lo largo de la presente memoria se ha descrito un proyecto de innovación consistente en la gamificación de una unidad didáctica, un proyecto llamado La Brigada de Tesla. En base, sobre todo, a la experiencia de su implementación se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- El diseño y la implementación de metodologías innovadoras conllevan una carga de trabajo adicional para el docente, incluyendo la fase de investigación y preparación. La mayoría de las veces este esfuerzo tiene su recompensa ya que este tipo de estrategias por lo general mejoran la participación, aunque esta no ha sido el caso, probablemente dada la situación de excepcionalidad vivida por la pandemia del covid-19 y las medidas que se tomaron sobre la promoción general de curso. Sería interesante, en futuras líneas de investigación, evaluar el impacto que esta situación tuvo en las aulas.

- El uso de herramientas innovadoras no tiene por qué desarrollar la creatividad del alumnado. Para ello se necesita una ayuda más próxima por parte del docente, el cual tiene que realizar un rol de guía, además de contar con la motivación del alumno.
- En este proyecto ha quedado patente que la clase presencial no puede ser sustituida por una telemática, ya que en esta última se pierden factores clave necesarios para el correcto aprendizaje.
- Se ha verificado que el uso de las redes sociales no es un factor clave a la hora de realizar una actividad para los alumnos. Para ello esta debe estar perfectamente encajada en la actividad y adaptada a ella y no ser añadida como un recurso extra para mejorar la participación.
- La investigación y confección de la unidad didáctica ha servido para un aprendizaje acerca de conceptos clave en gamificación. También ha sido acentuado el aprendizaje en cuanto al uso de materiales y medios TIC.
- Con este trabajo se demuestra que el éxito de un proyecto de innovación no solo se basa en la creación de una herramienta innovadora, si no que existen otros factores clave como la motivación, el seguimiento de las tareas... pero sobre todo el contexto en el que se desarrolla el trabajo.
- La participación en los distintos cursos ha sido muy baja. Se desconoce si hubiera sido así en el caso de haber realizado este proyecto en un contexto presencial.

Con la realización de este proyecto se ha creado una herramienta muy útil, adaptable y empleable en un futuro como docente a la hora de impartir la unidad didáctica de electricidad. Aunque la base teórica apunta a que la gamificación es una herramienta muy atractiva capaz de dar un punto motivacional extra al alumnado para desarrollar todas las competencias relacionadas con el campo de la tecnología y la resolución de problemas técnicos, ha quedado patente que el contexto en el que se aplica tiene una gran importancia sobre sus resultados.

Este trabajo ha sido de gran ayuda para poder plasmar e interiorizar ciertos contenidos que se han impartido a lo largo del máster, aunque sobre todo se basa en el contenido aprendido en tres asignaturas:

- Diseño de actividades de aprendizaje: asignatura en la que se ha enseñado multitud de recursos educativos para poder realizar en nuestras futuras clases. De hecho, en esta asignatura se nos explicó la creación de páginas web en wix y la realización de juegos en Educaplay, dos recursos ampliamente utilizados en este proyecto.
- Innovación e investigación educativa: Asignatura clave para la comprensión y realización de este proyecto. En la parte de innovación se define el concepto de gamificación y como debería llevarse a cabo, además la parte de investigación ha sido clave para realizar el marco teórico.
- Diseño curricular e instruccional: Asignatura esencial para la correcta realización de una unidad didáctica. En ella se explicó los diferentes parámetros que se deben evaluar y la manera que esta debe de ser realizada para fomentar en los alumnos conocimientos clave como el pensamiento crítico.

El resto de las asignaturas del máster no han influido en gran medida para la realización de este trabajo. Esto se debe a que la mayoría de las asignaturas del primer cuatrimestre están enfocadas en las relaciones sociales que se producen en un centro educativo. Debido a la modalidad online en la que se ha desarrollado este trabajo, ha sido imposible aplicar dichos conocimientos.

Referencias

Aragón. ORDEN ECD/357/2020 de 29 de abril, por la que se establecen las directrices de actuación para el desarrollo del tercer trimestre del curso escolar 2019/ 2020 y la flexibilización de los procesos de evaluación en los diferentes niveles y regímenes de enseñanza, 29 de abril, núm. 83, pp. 10202 a 10283.

Aragón. Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. Boletín Oficial de Aragón, 2 de junio de 2016, núm 105, pp. 12640 a 13458.

Artero, R. (2020). Introducción a la innovación. *Documentación máster de profesorado de secundaria especialidad de tecnología, asignatura innovación e investigación educativa*. Curso 2019/2020.

Batanero, J. M. F. y Campos, B. B. (2012). Actitudes docentes hacia las TIC en centros de buenas prácticas educativas con orientación inclusiva. *Enseñanza & teaching*, 30(1), 45.

Beza, O. (2011), Gamification – How games can level up our everyday life?, *Universidad de Amsterdam, Holanda*.

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas para la integración de las TICs en primaria y secundaria. *Biblioteca virtual del Grupo de Tecnología Educativa de la Universidad de Sevilla*.

Calvo González, S., & San Fabián, J. L. (2018). Redes sociales y socialización afectiva de las personas jóvenes: necesidades docentes en Educación Secundaria Obligatoria. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.

Cebrián, M. (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria* (Vol. 3). Narcea Ediciones.

Colón, A. O., Jordán, J., & Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo*, 44, 74.

Contreras-Espinosa, R. S. (2016). Presentación. Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), pp. 27-33. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>

Corchuelo Rodríguez, C. A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (63), 29-41 (380). Recuperado de: <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>

Correia Barreiro, S., & Fernando Bozuttí, D. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. *Propósitos y representaciones*, 5(2), 127-183.

Cortizo, J., Carrero F, Pérez J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *En VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria 2011, Universidad Europea de Madrid*.

De Haro, J. J. (2010). Redes sociales en educación. *Educación para la comunicación y la cooperación social*, 27, 203-216.

Ebrópolis (marzo de 2018). Observatorio Urbano de Zaragoza y su Entorno. Recuperado de: <http://www.ebropolis.es/files/File/Observatorio/Distritos/DossierZaragoza-marzo2018-Ebropolis.pdf> y <http://www.ebropolis.es/files/File/Observatorio/Distritos/5-Delicias.pdf>

Falcó Boudet, J. M. (2017). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad Autónoma de Aragón. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(4), 73-83.

Falcó-Boudet, J.M. y Huertas, J.L. (2018). Superpoderes contra el Dr. Discriminador. Una experiencia de ludificación en el Máster en profesorado. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 4, 68-81. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2018/327961>

Fernández Cruz, F.J y Fernández Días M.J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, nº 46 v XXIV.

Herranz, E. (2013). Gamification, I Feria Informática (febrero 2013), Universidad Carlos III Madrid España.

IAB.Spain (2020) Estudio Anual Redes Sociales 2020. *Realizado junto con Elogia*. Recuperado de: <https://iabspain.es/estudio/estudio-redes-sociales-2020/>

IES El Portillo. Proyecto Educativo de Centro. Recuperado de: <https://sites.google.com/a/ieselportillo.com/master-del-profesorado/home?authuser=0>

Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons.

Lee, E., Lee, J. A., Moon, J. H., & Sung, Y. (2015). Pictures speak louder than words: Motivations for using Instagram. *Cyberpsychology, behavior, and social networking*, 18(9), 552-556.

Madden, M., Lenhart, A., Cortesi, S., Smith, A., & Beaton, M. (2013). Teens, Social Media, and Privacy. *Washington: Pew Research Center*.

Marín, V. (2015). La Gamificación educativa. Una alternativa para la enseñanza creativa In: *Digital Education Review*, 27. Recuperado de: <http://greav.ub.edu/der>

O'Donovan, S., Gain, J., y Marais, P. (2013). A case study in the gamification of a university-level games development course. *Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference, (SAICSIT'13)*, pp. 242-251. doi: 10.1145/2513456.2513469

Palomo, D. y Pisabarro, A.M. (agosto de 2015). El juego en adolescentes como plataforma de aprendizaje de la tecnología en secundaria. Trabajo de Fin de Máster en profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas. Especialidad de Tecnología e Informática. *U. de Valladolid*.

Pérez Sancho, C. (2014). *Atrévete a innovar: Recetas para diseñar proyectos de innovación docente*. Unir editorial.

Pérez, F. Q. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química de secundaria. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, (12), 327-348.

Recuperado de: <http://pewinternet.org/Reports/2013/Teens-Social-Media-And-Privacy.aspx>

Rodríguez, J. M. R., Soto, N. C., & García, G. G. (2019). Follow me y dame like: Hábitos de uso de Instagram de los futuros maestros. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (94), 83-96.

Royo García L.E y Falcó Boudet J.M. (director) (2015). TIC y nuevas amenazas a la adolescencia. Prácticas del alumnado, interés de los docentes y acciones de intervención preventivas y correctoras desde una perspectiva integradora. Trabajo fin de máster. Máster en profesorado de educación Secundaria Obligatoria y bachiller. Universidad de Zaragoza. Recuperado de: <https://zaquan.unizar.es/record/47134#>

Sánchez i Peris, Francesc Josep (2015). Gamificación. *Education in the Knowledge Society*, 16(2), 13-15. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=5355/535554758002>

Vogliotti, A., & Macchiarola, V. (2003). Teorías implícitas, innovación educativa y formación profesional de docentes. In *Ponencia Congreso Latinoamericano de Educación Superior. Argentina: Universidad de San Luis*.

Werbach, K. (2014, May). (Re) defining gamification: A process approach. In International conference on persuasive technology (pp. 266-272). Springer, Cham.

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. *Cambridge, MA: O'Reilly Media*.

Anexos

Anexo I: Cupones de la tienda virtual



La Brigada de Tesla

Los vales son totalmente acumulables para conseguir la mayor puntuación al final de la unidad. Recopila los máximos posibles trabajando todas las tareas y conviértete en un discípulo distinguido de Tesla.

Vale por

1 punto extra

Para la evaluación de la unidad didáctica de electricidad. ¡Enhorabuena por tu buen trabajo!

 <https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>





La Brigada de Tesla

Los vales de cambio de tarea se utilizarán para cambiar una tarea por una de las tareas comodín que te proporcionará el profesor. No ceses en tu esfuerzo y conviértete en un discípulo distinguido de Tesla.

Vale por

1 cambio de tarea

Canjea este vale para sustituir una de las actividades propuestas por un comodín

 <https://labrigadadetesla.wixsite.com/inicio>



Anexo 2: Desarrollo de actividades

Actividad 1



¡Qué falta de modales! ¡Todavía no me he presentado!

Mi nombre es Nikola Tesla. Desgraciadamente, me encuentro desde hace dos días en el hospital. Según me han contado, sufrí un accidente eléctrico en mi laboratorio. Pero ni siquiera comprendo qué es la electricidad...

Por suerte, mi habitación está muy concurrida todo el día y eso me distrae. Me vienen a visitar muchos pacientes y trabajadores del hospital. Por lo visto soy muy conocido en esta ciudad, Nueva York, pero ni siquiera conozco a qué se debe mi reputación. Necesito que me ayudes...

Nikola Tesla necesita tu ayuda. Investiga acerca de su vida y elabora una presentación para que pueda presentarse a todas las personas que está conociendo en el hospital:

- La presentación debe estar hecha en primera persona, es decir, como si tú fueras el propio Tesla.
- El formato es totalmente libre, puede ser un documento, una breve presentación de PowerPoint, un vídeo, etc.

Opcional: Nikola Tesla quiere abrirse un perfil en Instagram para agregar a todas las personas que le están visitando en el hospital y poder ver qué fotos han subido con él. Puedes elaborar una presentación pensando en cómo te presentarías en esa red social: descripción que indicarías en tu perfil, imagen de perfil y el texto de una primera publicación presentándote. ¡Subiremos a su Instagram las mejores presentaciones!

Nota: conocemos las limitaciones que tienen las clases telemáticas. No te preocupes por el formato, en caso de no disponer los medios electrónicos adecuados, piensa en alternativas (por ejemplo, puedes realizar esta presentación en un folio o cartulina a mano y subir una foto)

Recursos propuestos (podéis utilizar otras fuentes, evitamos copia pega de Wikipedia):

https://historia.nationalgeographic.com.es/a/nikola-tesla-genio-electricidad_14494

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864013701925>

<https://www.youtube.com/watch?v=2nOW8NtM858>

Actividad 2



Muchas gracias por vuestra ayuda. Empiezo a ver todo ya con otro color.

Eso sí, me habéis hecho recordar mi obsesión por el número 3. Pero quiero que sepáis que eso se debe a que el número 3 es muy importante en los sistemas eléctricos de generación y distribución basados en la corriente alterna trifásica.

Todavía recuerdo mis contribuciones para la construcción de la primera central hidroeléctrica con corriente alterna en 1895 en las cataratas del Niágara para llevar la electricidad hasta la ciudad de Buffalo, a 40 kilómetros de distancia. Todavía recuerdo a aquellos que no confiaron en mí. Hoy en día una estatua mía sigue erigiéndose en el Parque Estatal de las Cataratas del Niágara.

Pero, no nos adelantemos tanto a los acontecimientos y vamos a ir paso a paso. ¿Acaso sabéis cómo se genera la energía eléctrica?

Antes de empezar

Antes de empezar con las tareas de esta misión es necesario entender una serie de conceptos:

- Tensión eléctrica: La tensión eléctrica o diferencia de potencial es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. Para que nos hagamos una idea **el voltaje representa las ganas que tienen los electrones de viajar de un punto a otro**, generando corriente eléctrica. A más voltaje, mayor será ese flujo de electrones.
- Energía mecánica: es la energía con la que cuenta un objeto en relación a su posición (se encuentra a mayor o menor altura) y en relación a su movimiento (se mueve a mayor o menor velocidad). Esta energía depende de la masa del objeto. Por lo tanto:
 - A más masa del objeto, mayor energía mecánica dispone.
 - Cuanto más alto se encuentre el objeto, mayor energía mecánica dispone.
Energía potencial
 - Cuanto más rápido se mueva el objetivo, mayor energía mecánica tiene.
Energía cinética

Por lo tanto, en el funcionamiento de una **central hidráulica** se aprovecha la energía potencial del agua de un embalse, al producirse un flujo desde un punto con mayor altura hacia otro con menor altura. **La diferencia de energía entre ambos puntos es la que mueve la turbina.** Una cosa parecida sucede con los molinos de viento o **aerogeneradores**, que aprovechan la energía cinética del viento. Es decir, la diferencia de velocidad del viento antes y después de pasar por las palas del molino es la que mueve la turbina.

Ahora, ya puedes pasar a realizar las tareas.

Misión 2: Parte 1

Visualiza el siguiente vídeo y contesta a las preguntas que se irán mostrando

Link a la tarea en Classroom:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5645591-como_se_genera_la_energia.html

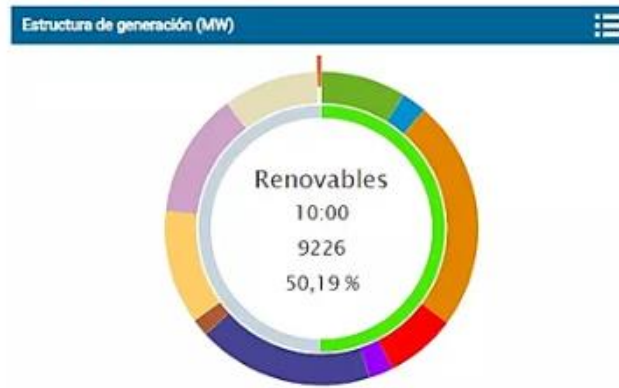
Misión 2: Parte 2

Como hemos visto en el vídeo, hay distintas fuentes de generación de la electricidad: fuentes renovables y no renovables. Red Eléctrica de España (REE), que es el gestor del sistema de distribución eléctrica del país, dispone de una herramienta que permite visualizar en todo momento la procedencia de la energía eléctrica demandada (por los hogares, por la industria, por el alumbrado, etc.) en España. El link para acceder es el siguiente:

<https://demanda.ree.es/visiona/peninsula/demanda/total>

Como el funcionamiento del sistema eléctrico es muy complejo, además de la potencia eléctrica real que se ha demandado hora a hora (línea amarilla), podemos ver una estimación de las próximas horas y días (línea verde). Eso se queda fuera de nuestro alcance, pero lo más interesante que nos permite ver la aportación de cada una de las fuentes de energía para cubrir la demanda en el apartado de la estructura de generación (imagen). Por ejemplo, a las 10:00 del día 3 de mayo de 2020, la aportación de las energías renovables para cubrir la demanda eléctrica era del 50,19%. O, lo que es lo mismo, estábamos cubriendo la demanda con un 50% de fuentes limpias y otro 50% con fuentes contaminantes.

Además, podemos ver la aportación de cada una de estas fuentes: la eólica aportaba un 8,81%, la hidráulica un 2,6%, la solar fotovoltaica un 24,02%, etc.

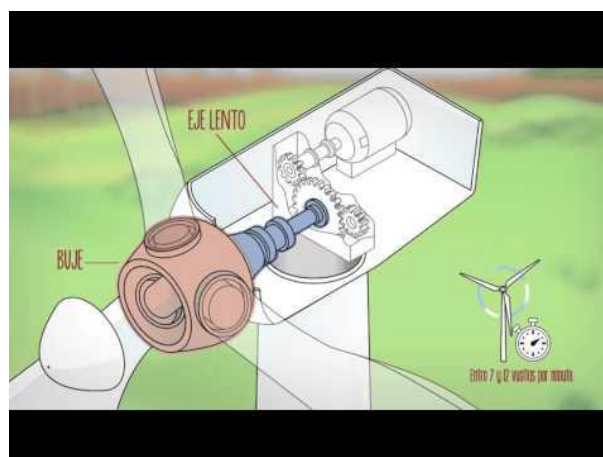
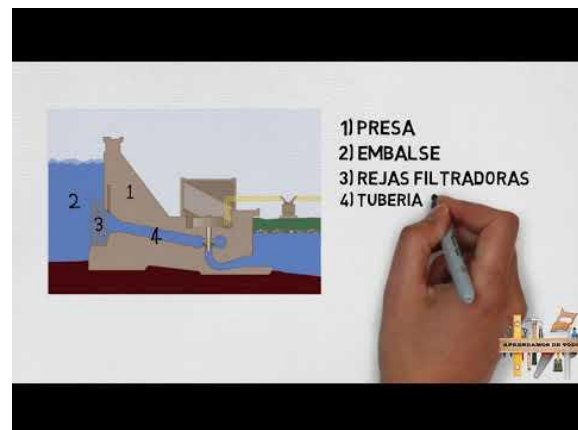


Entra en la página web, investiga y escoge una fecha y día para responder al siguiente cuestionario:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSflq5zG-2nK2pIiNZ4QKre21_6l5r8vNySo1QEfs2dsE7dFA/viewform?usp=sf_link

Para profundizar (opcional)

Aquí tenéis una serie de vídeos con los que podéis aprender un poquito más acerca de la generación de electricidad a partir de tres fuentes renovables: energía solar fotovoltaica, hidráulica y eólica



Actividad 3



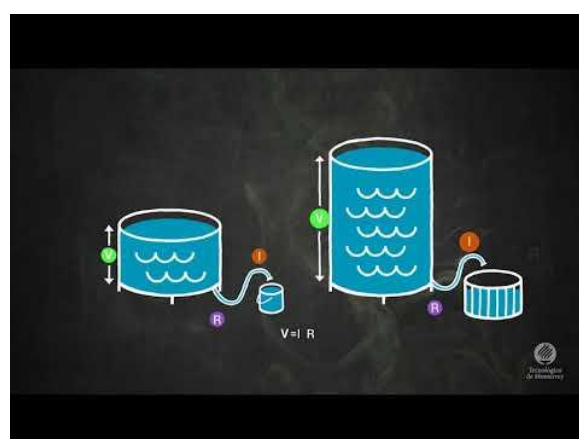
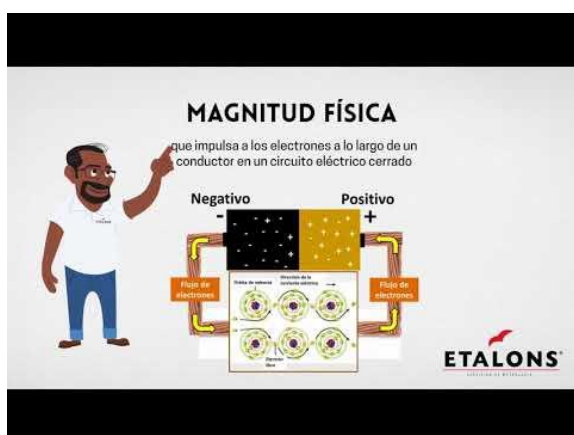
Lo primero de todo quería agradeceros vuestra participación y apoyo, gracias a vosotros estas semanas de confinamiento en el hospital están siendo más agradables.

Pero hay un hecho que no para de rondarme la cabeza y es cuando ese maldito de Thomas Edison electrocutó a un elefante llamado Topsy. Creo recordar que se utilizó una fuente de tensión de 6600 V



Aunque los recuerdos del pobre elefante son nítidos, no acabo de comprender a qué se refiere el término de una tensión de 6600 V, parece ser que no puedo recordar el significado de cada magnitud eléctrica básica.

Un amigo hace tiempo me envió un vídeo explicativo de estos conceptos y otro de cómo se relacionan las magnitudes eléctricas con las hidráulicas para así facilitar su entendimiento. Te los dejo a continuación.



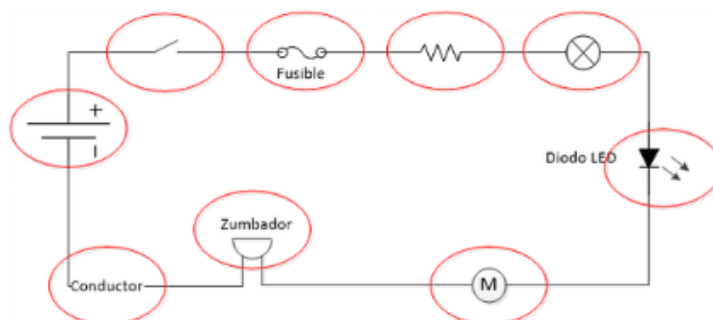
Tras visualizar los vídeos mostrados sobre las magnitudes eléctricas, se debe realizar una tarea en la que se relacionarán cada una de las magnitudes con su unidad de medida y definición.

Link a la tarea:

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5693478-magnitudes_electricass.html

Ahora que ya conoces las magnitudes eléctricas básicas, necesito una pequeña ayuda. El otro día encontré en mi bolsillo el circuito eléctrico que se muestra en la imagen inferior, del cual no soy capaz de reconocer ningún componente.

Deberas de identificar cada componente del circuito rodeado y realizar una breve descripción de la finalidad de dicho componente en un circuito. Esta descripción deberá de ser entregada en el botón adjunto a la figura.



Entrega de la descripción

¿Tienes dudas? ¿Necesitas ayuda?

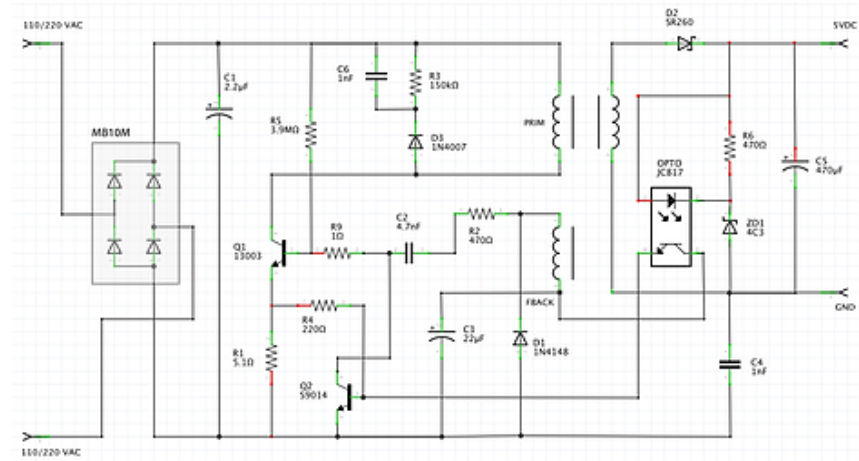
Solicita ayuda

Actividad 4



Por fin ha llegado el momento más esperado por todos y todas vosotras que, sin duda, es la resolución de circuitos eléctricos :)

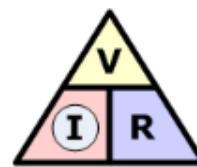
Para quienes penséis que los circuitos no sirven para nada os dejo aquí abajo un circuito que podría ser el de vuestro cargador de móvil, ¿a que no os gusta quedaros sin batería? ¿Os gusta ver la tele? También cuenta con circuitos mucho más complejos de los que vais a resolver... ¿a que no son para tanto?



Antes de poder resolver circuitos eléctricos debes de conocer su ley básica, la ley de Ohm, en ella se relacionan los tres parámetros básicos eléctricos, de la siguiente forma:



$$V = I \times R$$



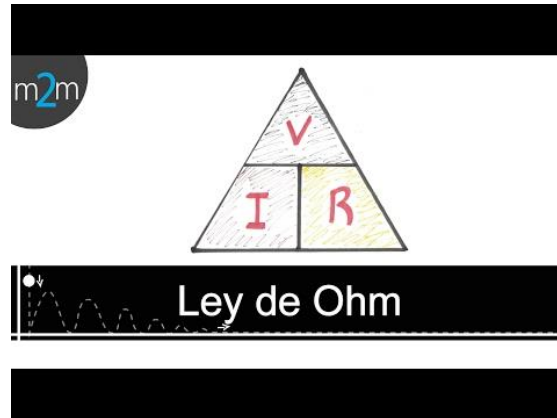
$$I = \frac{V}{R}$$



$$R = \frac{V}{I}$$

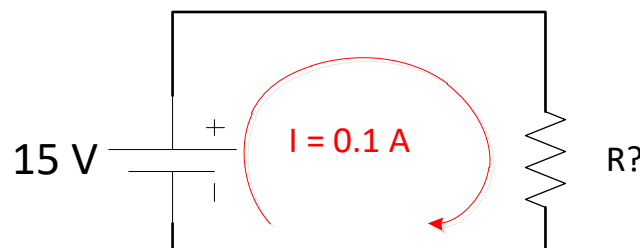


Aún recuerdo la primera vez que apliqué esta fórmula, la verdad que me resultó un poco compleja, por eso guardé el vídeo que se muestra a continuación, en el que se explica el funcionamiento de la ley de Ohm y algunos sencillos ejemplos.



Ejercicio 1

En el circuito de la figura inferior cuenta con una fuente de tensión de 15 V y es atravesado por una corriente de 0.1 A. Calcula el valor de su resistencia.



Básicamente existen dos tipos de circuitos: en serie y en paralelo. Dichos circuitos poseen diferentes propiedades, además de tener maneras diferentes de ser analizados. Estas características y diferencias pueden verse en los vídeos que se muestran a continuación.

<https://youtu.be/1aPGR9RRwTg>

<https://youtu.be/TGkOnD0cpNw>

Circuito serie

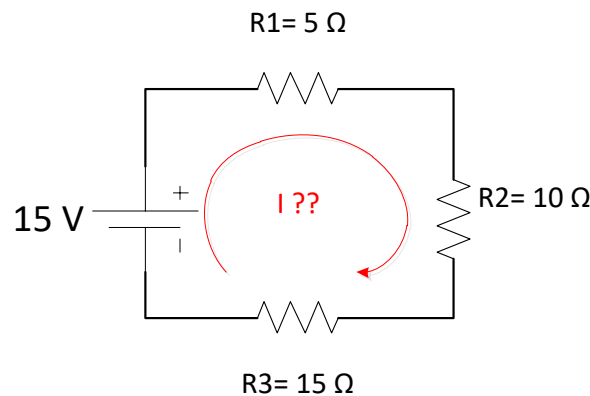
$$R_{eq} = R1 + R2 + R3$$

Circuito paralelo

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3}$$

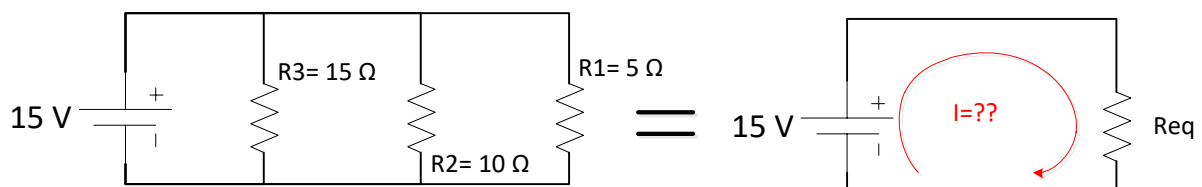
Ejercicio 2

En el circuito de la figura inferior se muestra un circuito con las resistencias en serie. Se cuenta con una fuente de tensión de 15V y tres resistencias de diferente valor mostradas en la figura. Calcula la resistencia equivalente de las tres resistencias y la intensidad que las atraviesa.



Ejercicio 3

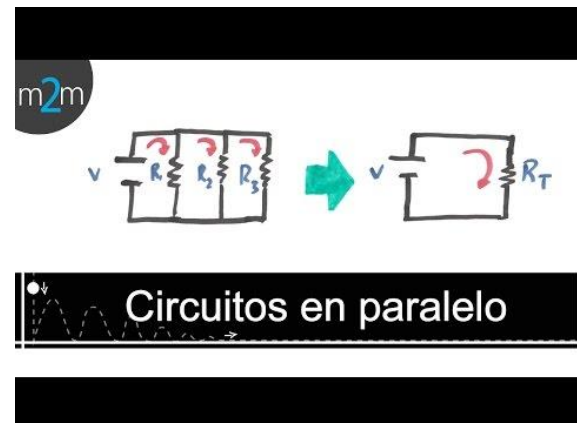
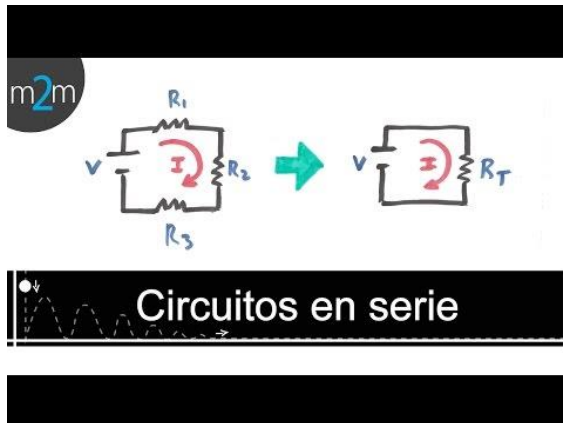
En el circuito de la figura inferior se muestra un circuito paralelo y su circuito equivalente. Calcula la resistencia equivalente de las tres resistencias dispuestas en paralelo y la intensidad que la atravesará.



No te preocupes por el formato de entrega, cualquier método en el que se aprecien las operaciones necesarias para la resolución del ejercicio será válido. Si quieres hacerlos a mano y después hacerle una foto y enviarla no hay ningún problema.



Si tienes alguna duda al resolver alguno de los dos últimos ejercicios puedes consultar los siguientes videos, en los cuales se muestra la resolución de problemas muy similares a los arriba propuestos.

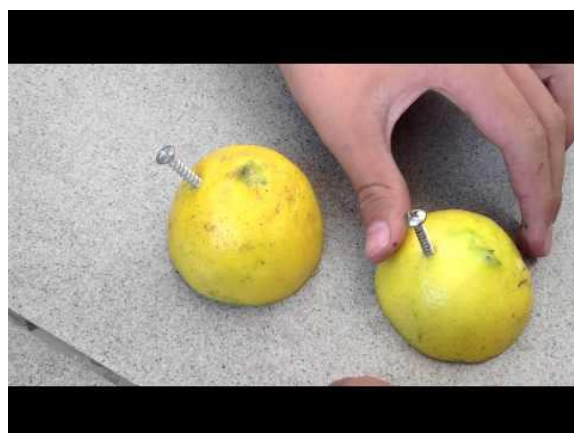


Reto de la 1ª semana



¡¡Bienvenido al reto semanal de la academia de Tesla!!
A través de estos retos vas a poder obtener dinero ficticio y además mejorar tu calificación de la unidad.

Esta semana el reto consiste en hacer un pequeño experimento eléctrico y explicar el por qué de dicho fenómeno. En internet puedes encontrar muchísimos ejemplos de pequeños experimentos eléctricos. Abajo os he adjuntado dos vídeos en los que se muestran algunos ejemplos



¡¡Yo ya he realizado mi propio experimento!! Podedis consultarlo en mi [instagram](#).

Enlace al Instagram: https://www.instagram.com/p/B_a3vXfHk9T/

Condiciones generales

Está totalmente prohibido realizar experimentos que supongan conectarse a la red eléctrica, es decir, estos deben realizarse sin conectar ningún elemento a un enchufe. Por otro lado, estos experimentos tienen que ser sencillos y con materiales que se puedan encontrar por casa. Tal y como se pueden ver en los vídeos adjuntos en esta página, en YouTube pueden encontrar un gran número de experimentos fáciles de realizar. La temática es libre y solo tiene una condición, que esté relacionado con la electricidad.

Para la entrega de este reto deben de entregarse dos archivos:

- Un vídeo en el que se muestre la realización de este experimento. No es necesario que os grabéis ni que aparezcáis en el vídeo si no queréis, pero sí que es importante que se vea correctamente.
- Una breve explicación del fenómeno eléctrico que se produce en el experimento. Esta descripción no tiene por qué ser muy extensa, pero sí que debe explicar de una manera clara y concisa el porqué de dicho fenómeno.

Opcional: En el documento de entrega se os pregunta si dais consentimiento a vuestros profesores para subir el vídeo de vuestro experimento a Instagram, para que este pueda ser visualizado por el resto de los alumnos. De no dar consentimiento, vuestro trabajo será totalmente privado y solo podrá ser visualizado por los profesores para su pertinente calificación.

Nota: conocemos las limitaciones que tienen las clases telemáticas. No te preocupes por el formato, en caso de no disponer los medios electrónicos adecuados, piensa en alternativas como enviar la explicación a través de una nota del móvil.

Reto de la 2ª semana: ODS

He tenido una visita extraña en mi habitación del hospital, un hombre que dice trabajar para el Ayuntamiento de Zaragoza me preguntaba acerca de los ODS. Me explicó que los ODS son un conjunto de objetivos para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos sus habitantes. Dicho hombre me entregó un folleto con los objetivos, tal y como puede verse en la imagen inferior



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE





Este funcionario del Ayuntamiento no buscaba trabajar los 17 objetivos si no que su trabajo consistía en fomentar el objetivo número 11 (ciudades y comunidades sostenibles) en la ciudad de Zaragoza. Al no conocer dicho objetivo me mostró un vídeo explicativo.



¿Podrías ayudarnos a hacer de Zaragoza una ciudad más sostenible?

En la actividad 2 se han introducido algunos conocimientos acerca de las energías renovables. Estas fuentes de energía son la clave para promover el desarrollo sostenible de una ciudad.

En este segundo reto habrá que realizar una redacción proponiendo tres alternativas de mejora en Zaragoza, convirtiéndola así en una ciudad más sostenible (mejor calidad del aire, disminución de ruidos, reducción contaminación, mejora de la eficiencia energética, organización eficiente...). Una de las tres alternativas debe de estar relacionada con el tema de la movilidad, proponiendo un medio de transporte alternativo sin emisiones y accesible para todos los habitantes.

En este trabajo se valorará positivamente la originalidad, la facilidad con la que se puede aplicar (bajo presupuesto, fácil instalación...) y la creatividad de las alternativas seleccionadas. Por ejemplo, la instalación de placas solares en los tejados de las viviendas es una medida muy adecuada y acertada para mejorar la sostenibilidad de una ciudad, pero no es original, ni fácil de aplicar (muy cara).

Nota: no hay extensión máxima ni mínima, utiliza el espacio que necesites para plasmar tus ideas de una forma correcta. Además, como en actividades anteriores no te preocupes por el formato, en caso de no disponer los medios electrónicos adecuados, piensa en alternativas como enviar la explicación a través de una nota del móvil.

Reto de la 3ª semana

Aún recuerdo cuando en 1893 conseguí suministrar energía a toda la exposición mundial de Chicago.

En la actualidad me parece que se cuenta con un sistema de distribución energética extraordinario, aunque el otro leyendo la prensa leí la siguiente noticia, la cual me tiene muy preocupado, ¿serías capaz de explicarme sus causas?



<https://www.instaladores20.com/el-sector/energia/el-dia-con-menos-consumo-de-luz-desde-el-siglo-pasado/>

Preguntas a responder por el alumno

La población española se encuentra confinada en casa, por lo que, al pasar más tiempo en ella, el consumo de luz en los domicilios particulares ha aumentado. ¿Cómo se explica entonces que el consumo general haya disminuido tanto? ¿A qué puede deberse? ¿Qué consecuencias puede acarrear?

En noticia dice: “El 41 % de la generación total estuvo a cargo de las energías renovables y el 69,8 % de la producción fue libre de emisiones”. ¿Qué significa producción libre de emisiones? Cita tres ejemplos cercanos de fuentes de energía renovable, como por ejemplo la central hidroeléctrica de Mequinenza.

Anexo III: Rúbricas e instrumentos de evaluación

Rúbrica evaluación actividad 1				
	3 Sofisticado	2 Experto	1 En desarrollo	0 No adecuado
Claridad y coherencia (10%)	Redacta de forma clara y coherente gracias al uso correcto y variado de los conectores.	Redacta de forma coherente gracias al uso correcto pero eventual de los conectores lógicos y las referencia.	Redacta de forma coherente, pero haciendo uso de oraciones simples o redundante.	Redacta de forma incoherente debido al uso incorrecto de distintos términos.
Redacción (10%)	La redacción no presenta ningún error gramatical ni ortográfico.	La redacción del documento presenta algún error gramatical u ortográfico.	La redacción del documento presenta numerosos errores gramaticales y ortográficos.	La redacción del documento presenta demasiados problemas que hacen difícil su comprensión.
Contenidos (40%)	Ordena y describe de forma correcta los hechos importantes de la biografía	Ordena y describe de forma correcta los hechos importantes de la biografía. Pero no menciona algún evento significativo.	Presenta algunos errores en la ordenación cronológica, pero menciona todos o casi todos los ventos significativos.	No ordena los hechos de forma adecuada, además de obviar eventos cronológicos importantes.
Originalidad (20%)	Ofrece una descripción original del personaje, en la que incorpora sucesos llamativos.	La descripción es original pero no hay elementos llamativos.	La descripción es poco original, pero ingresa algún elemento llamativo cerca de la vida.	Realiza una revisión biográfica, sin voz propia (copia-pegar).

Conocimiento del tema (20%)	El texto demuestra conocimiento y compresión del tema tratado por parte del alumno.	El texto demuestra compresión, pero el alumno no posee lo suficientes conocimiento sobre el tema a tratar.	El texto demuestra conocimiento, pero no comprensión del tema, por parte del alumno.	El texto carece de muestras de conocimiento y compresión del tema por parte del alumno.
-----------------------------------	---	---	--	--